Aus der Orthopädischen Klinik der
Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schulitz

Harnwegsinfektionen während der Behandlung der Luxationshüfte mit Extensionsreposition und Düsseldorfer Spreizschiene

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Peter Redecker

1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535714_0067

Aus der Orthopädischen Klinik der
Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schulitz

Harnwegsinfektionen während der Behandlung der Luxationshüfte mit Extensionsreposition und Düsseldorfer Spreizschiene

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Peter Redecker

1982

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.:
Prof. Dr. med. Arnold

Referent
gez.:
Priv.-Doz. Dr. med. Winkelmann

Korreferent
gez.:
Prof. Dr. med. Göbel

Ich danke an dieser Stelle meinem Doktorvater Priv.-Doz. Dr. W. Winkelmann für die Überlassung des Themas und für seine Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit.

INHALT

I. Definition und Ätiopathogenese der Luxationshüfte.....S. 1

II. Überblick über die Geschichte der Hüftluxationsbehandlung unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der funktionellen Therapie.....S. 3

III. Extensionsreposition und Retention mit der Düsseldorfer Spreizschiene.....S. 7

IV. Komplikationen bei der Behandlung der Hüftluxation.....S. 11

V. Fragestellung der Arbeit.....S. 14

VI. Material und Methodik.....S. 15
1. Allgemeines Vorgehen.....S. 15
2. Kriterien für die retrospektive Diagnose einer Harnwegsinfektion.....S. 16

VII. Ergebnisse.....S. 22
A. Gruppe Säuglinge.....S. 22
1. Phase 1.....S. 22
2. Phase 2.....S. 25
3. Phase 3.....S. 32
4. Zusammenfassende Darstellung.....S. 34
B. Gruppe Einjährige.....S. 40
1. Kasuistik.....S. 40
2. Zusammenfassende Darstellung.....S. 43
C. Zusammenfassung der Ergebnisse der beiden Gruppen.....S. 44
1. Harnwegsinfektionen und pathologische Urinbefunde während der Luxationsbehandlung bei Säuglingen und Einjährigen.....S. 44
2. Erregerspektrum.....S. 45
3. Resistenzlage der am häufigsten isolierten Keime.....S. 46

VIII. Diskussion.....S. 48
1. Diskussion über Harnwegsinfektionen und pathologische Urinbefunde während der Luxationsbehandlung mit Extensionsreposition und Düsseldorfer Spreizschiene.....S. 48
2. Diskussion über Resistenzlage und antibiotische Chemotherapie.....S. 56

IX. Zusammenfassung.....S. 63

X. Literaturangaben.....S. 66

I. DEFINITION UND ÄTIOPATHOGENESE DER LUXATIONSHÜFTE

(9, 12, 15, 31, 35, 40, 44)

Das große Interesse, das man im Fachgebiet Orthopädie der Luxationshüfte entgegenbringt, erklärt sich zum einen aus der Häufigkeit dieser Erkrankung - immerhin stellt die Luxationshüfte die häufigste menschliche Mißbildung dar - , zum anderen aus den unweigerlichen Spätfolgen bei nicht rechtzeitiger oder unzureichender Behandlung, die eine fortwährende schmerzhafte Körperbehinderung bedeuten.

Der Begriff der Luxationshüfte, von Bernbeck 1949 vorgeschlagen, umfaßt alle Grade der Unterentwicklung am Hüftgelenk von der Hüftgelenksdysplasie über die Subluxation bis zur Luxation einschließlich der Folgen und Komplikationen dieser Entwicklungsstadien. In den meisten Fällen ist nicht die Luxation angeboren, sondern nur die Hüftgelenksdysplasie. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß die regelrecht knorpelig präformierte Pfanne in ihrer Ossifikation im Sinne einer Entwicklungshemmung gestört wird, so daß eine abgeflachte knöcherne Pfanne mit mangelhaft ausgebildetem Pfannendach und steilem Pfanneneingangswinkel resultiert. Streckende und adduzierende Strampelbewegungen des Säuglings bei steigendem Muskeltonus drängen den Hüftkopf gegen den kranialen Pfannenteil und lassen ihn schließlich aus der zu steilen Pfanne herausgleiten. Dieser Mechanismus vollzieht sich in der Regel nach dem dritten Lebensmonat. Infolge einer sich am luxierten Schenkelkopf entwickelnden Dominanz der Adduktoren über die Abduktoren entsteht im weiteren Verlauf eine Coxa valga, die über eine Spitzenbeanspruchung eines umschriebenen Sektors des Kopfknorpels letztlich zur Koxarthrose, der anfangs erwähnten Spätfolge einer unbehandelten Hüftluxation, führt.
Ältere Statistiken weisen für die Hüftluxation in Mitteleuropa eine Morbidität von 1 - 2 ‰ aus, neuere Untersuchungen zeigen aber ein noch häufigeres Vorkommen. Auffällig ist das vermehrte Auftreten der Hüftluxation beim weiblichen Geschlecht, das Verhältnis ♀ : ♂ beträgt nach IDELBERGER 5,4 : 1. Regionale bzw.

ethnische Häufungen, erhöhter Befall des linken Hüftgelenks sowie eine oft anzutreffende Doppelseitigkeit der Erkrankung sind weitere Charakteristika.
Die Luxationshüfte wird heute weitgehend als Erbkrankheit auf polygener Grundlage aufgefaßt, wobei IDELBERGER eine unregelmäßige Dominanz postuliert. Die Ansichten verschiedener Autoren über den Erbgang sind allerdings unterschiedlich. Auch die Wirkung exogener Faktoren in utero oder subpartual wird als ätiologisches Prinzip diskutiert.
Erwähnt sei schließlich noch die im Vergleich zur bisher besprochenen anthropologischen Luxation seltene teratologische Form, die mit anderen kongenitalen Mißbildungen zusammen auftritt und bei der die Hüftköpfe bereits pränatal luxieren.

II. ÜBERBLICK ÜBER DIE GESCHICHTE DER HÜFTLUXATIONSBEHANDLUNG UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ENTWICKLUNG DER FUNKTIONELLEN THERAPIE

(4, 8, 13, 15, 31, 36, 38)

Die Behandlung dieser bereits von Hippokrates beschriebenen Erkrankung durchlief charakteristischerweise in den letzten 100 Jahren abwechselnd operativ und konservativ betonte Phasen.

Pravaz, der 1847 eine Monographie über die Hüftverrenkung veröffentlichte, gelang wahrscheinlich als erstem eine Reposition, die er durch mehrmonatige Extension herbeiführte. Die Effektivität seiner Therapie wurde allerdings durch die mangelhafte Retention limitiert. Mit den Fortschritten der Chirurgie beherrschte um die Jahrhundertwende die operative Behandlung das Vorgehen, wobei Hoffa (1895), Lorenz (1895) und Ludloff (1908) die wichtigsten Vertreter dieser Methode waren. Die schlechten Ergebnisse ließen jedoch bald wieder die konservative Therapie in den Vordergrund treten. In diesem Zusammenhang sind Paci (1894) und Lorenz (1895) zu nennen, die unabhängig voneinander das Verfahren der unblutigen Einrenkung entwickelten. Lorenz reponierte den luxierten Hüftkopf in Narkose nach vorheriger Extension durch zunehmende Abduktion des flektierten und gering innenrotierten Beines. Die anschließende Retention erfolgte in der sogenannten Lorenzstellung in 90° Beugung, Abduktion und Außenrotation im Gipsverband. Diese Retentionsstellung, die zwar die Reposition gut gegen die hintere Reluxation sicherte, aber durch Hüftkopfnekrosen und unzureichende nachholende Entwicklung belastet war, wurde später von vielen Autoren modifiziert. Nachdem mit der Verbreitung der Lorenz'schen Methode für einige Zeit die Suche nach neuen Wegen der Hüftluxationsbehandlung stagnierte, rückte schließlich wegen der erwähnten Komplikationen der "klassischen" Therapie ein neues therapeutisches Prinzip, nämlich die Schienenbehandlung, in den Vordergrund. Die Entwicklung der verschiedenen Schienen ist mit Namen wie Lange (1934), Hilgenreiner (1925, 1935), Forrester-Brown (1933) oder Hanausek (1942) verbunden. In den 50er und 60er Jahren begannen die Versuche, operativ Form-, Stellungs- und Funktions-

verbesserungen der Gelenkkörper zu erreichen. Zu diesen Operationen zählen v. a. die pfannenverbessernden Eingriffe und die Osteotomien am koxalen Femurende, wie z. B. die intertrochantere Derotations-Varisierungsosteotomie. Es zeigte sich allerdings bald, daß die Operationen die anfangs auf ihnen ruhenden Hoffnungen nicht erfüllen konnten. Aus den Erfahrungen, die man mit den verschiedenen Behandlungsmethoden der Hüftluxation im Laufe der Zeit gesammelt hatte, resultierte schließlich die Schlußfolgerung, daß im Interesse eines guten Behandlungsergebnisses Früherkennung und funktionelle Frühbehandlung das therapeutische Vorgehen bestimmen mußten.

Die dynamisch-funktionelle Methode verfolgt das Ziel, die Wachstumspotenzen des kindlichen Körpers zu nutzen, damit eine nachholende Entwicklung der Pfanne und des koxalen Femurendes stattfinden kann. Deshalb ermöglicht man bei der funktionellen Behandlung alle Bewegungen im retinierten Hüftgelenk mit Ausnahme der luxationsfördernden Bewegungen, also besonders der Adduktion und der Streckung. Natürlich muß auch hier zu Beginn durch eine möglichst schonende Reposition eine Wiederherstellung der Artikulation der Gelenkkörper erreicht und durch anschließende Retention die Reposition gegen die Reluxation gesichert werden. Grundsätzlich ist die funktionelle Therapie ungefähr bis zum 3. Lebensjahr durchführbar.
Auf erste Ansätze einer funktionellen Behandlung stößt man bereits bei Paci (1894), der für die Retention nach unblutiger manueller Reposition außer dem Gipsverband auch eine Extensionsvorrichtung benutzte, die dem Patienten einen gewissen Bewegungsspielraum gewährte. Bereits in den 20er Jahren lassen sich Anfänge der funktionellen Spreizbehandlung im 1. Lebensjahr finden, als Putti 1927 sein abduzierendes Spreizkissen präsentierte. Die Spreizbandage von Bauer (1936) und das Abduktionspolster von Frejka (1941) folgten. Das auf dem gleichen Prinzip fußende, von Becker (1949) entwickelte Spreizhöschen bzw. seine späteren Modifikationen, wie z. B. das Aktivspreizhöschen von Mittelmeier, werden heute im allgemeinen zur atraumatischen Therapie leichter Hüftdysplasien oder geringgradiger Subluxationen in den ersten Lebensmonaten eingesetzt.
Der 1942 von Hanausek entwickelte und nach ihm benannte Apparat diente ursprünglich sowohl zur Reposition als auch zur schonenden

Retention unter Umgehung der extremen Lorenzstellung. Auf einer Bodenplatte sind bei diesem Apparat bewegliche Oberschenkelfassungen angebracht, die sich mit Ziehstangen und Hebeln verstellen lassen. Bei der Reposition werden die Oberschenkelhalterungen aus der Ausgangsstellung von 40 ° Beugung und 20 ° Abduktion heraus täglich verstellt, bis Winkel von 70 ° - 75 ° Flexion und maximal 60 ° Abduktion erreicht sind. Die Einrenkung erfolgt hier über den oberen Pfannenrand. Vor allem hohe Luxationen aber widersetzen sich bei dieser Methode oft der Reposition.

Pavlik etablierte 1951 mit der von ihm entwickelten Riemenbügelbandage ein neues funktionelles Behandlungsprinzip. Die Bandage, die die Hüft- und Kniegelenke anfangs in Beugung hält, gibt im Hüftgelenk alle Bewegungen außer der Streckung frei. Durch die Strampelmotorik des Säuglings soll die Adduktorenspannung verringert werden, bis das Bein die Abspreizhemmung überwindet und es anläßlich einer Abduktionsbewegung zur spontanen Reposition über den dorsalen Pfannenrand kommt. Die physiologische Dauer der Strampelmotorik beschränkt die Anwendbarkeit der Pavlikbandage auf die ersten 6 Lebensmonate.

Hingegen ermöglicht die Bandagenreposition nach Hoffmann-Daimler (1964) eine Einrenkung noch nach dem ersten Lebensjahr. Nach dem Anlegen der Bandage in Adduktions- und Innenrotationsstellung bei extremer Beugung wandert der Hüftkopf durch allmähliche Freigabe der Streckung von kranial nach kaudal bis nach seiner Reposition über den unteren Pfannenrand die Lorenzstellung erreicht ist, die dann durch eine Spreizschiene gesichert wird. Das funktionelle Moment während der Retention ist bei dieser Schiene durch die Möglichkeit der Einspreizung jedes Beines um 15 ° bis 20 ° und Belastung der Hüftgelenke durch Laufen mit angelegter Schiene gegeben. Bei inkompletter Luxation kann die Einrenkung durch einen straffen Kapselbandapparat bisweilen verhindert werden.

Mau berichtete 1956 von einer Methode, die der Amerikaner Craig 1954 als "Guided Abduction" vorstellte und die in Europa als "Overhead-Extension" bezeichnet wird, da hierbei unter vertikaler Extension die Füße bis in Höhe der Achselhöhlen gebracht werden. Durch diese ca. 10 - 14 tägige vertikale Extension beider Beine mittels eines Zinkleim- oder Pflasterverbandes bei einer Hüftbeugung von ungefähr 110 ° wandern die Hüftköpfe in

kranio-kaudaler Richtung bis etwa in Höhe der Hüftgelenks-pfanne. In der folgenden zweiten Phase, die etwa 3 - 4 Wochen dauert, werden die Beine unter ständigem Dauerzug schrittweise abduziert, bis sie schließlich der Unterlage voll aufliegen, womit dann der Hüftkopf im allgemeinen in die Pfanne eingetreten ist. Die anschließende Retention erfordert in der ersten Phase gewöhnlich einen Lorenz-Gips. Mit dieser Methode werden v. a. ältere Kinder mit hochstehenden Luxationen behandelt.

Trotz der ähnlichen Bezeichnung unterscheidet sich nach Krämer die im folgenden zu beschreibende, in der Düsseldorfer Universitätsklinik praktizierte, Extensionsreposition grundsätzlich von der Overhead-Extension.

III. EXTENSIONSREPOSITION UND RETENTION MIT DER DÜSSELDORFER SPREIZSCHIENE (DSS)

(15, 18, 19, 20, 21)

An der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf wird die kindliche Luxationshüfte seit 1969 nur noch funktionell therapiert, wobei die jeweilige Behandlungsmethode v. a. nach Kriterien wie Alter und Grad der Dysplasie bzw. Luxation ausgewählt wird. Bei vollständigen Luxationen kommt bis zum 3. Lebensjahr ausnahmslos die Extensionsreposition zur Anwendung. In der anschließenden Retentionsphase wird seit 1977 anstelle des zuvor benutzten Hanausek-Apparates die Düsseldorfer Spreizschiene (DSS) eingesetzt.

Bei der Extensionsreposition wird der Hüftkopf unter behutsamer Dehnung der oft kontrakten Weichteile durch die Kombination von Längs- und Spreizextension ohne Provokation stärkerer Gewebsspannungen, Hebel- oder Scherkräfte schonend reponiert. Mittels eines Heftpflaster-, Zinkleim- oder Mastix-Trikot-Verbands werden anfangs beide Beine in Längsrichtung extendiert, bis die Hüftköpfe unterhalb des Pfannenerkers stehen. Der Axialzug am kranken Bein wird dabei allmählich bis zu einem Zuggewicht von ca. 1/5 des Körpergewichts erhöht. In der zweiten Phase der Extensionsreposition werden die Hüftgelenke bis 90° flektiert - die trau-

Abb. 1: Extensionsreposition während der Abspreizphase. Die mittleren Pfeile deuten auf die Kaudalzüge mit den integrierten Filzkissen.

matisierende Hyperflexionsstellung der Overhead-Extension wird also vermieden - und anschließend nach Anlegen eines Repositionszuges mit kranio-kaudaler Zugrichtung zunehmend abduziert. Während der im Vergleich zur Längsextension kürzeren Abspreizextension mit einer Dauer von i. a. 10 - 14 Tagen werden die Beine allmählich bis zu 70 ° abduziert. Auf eine Abduktion bis 90 ° kann heute verzichtet werden, da in die erwähnten Repositionszüge Filzkeile integriert wurden, die in dorsoventraler Richtung auf das koxale Femurende drücken und die den Hüftkopf bereits bei 70° Abduktion in die Pfanne geleitet haben (Abb. 1). Die dorso-ventral bzw. kranio-kaudal wirkenden Kräfte von Filzkeil und Kaudalzug dienen sowohl der Reposition als auch der Verhinderung der Reluxation. Die natürlich von Fall zu Fall unterschiedliche Extensionsdauer betrug in der Zeit von 1969 bis 1977 nach LENZ durchschnittlich 28,8 Tage.

Die folgende Retentionsbehandlung wird heute mit der Düsseldorfer Spreizschiene (DSS) durchgeführt, die eigens für die Retention konstruiert wurde und in der die Kinder im Gegensatz zum früher benutzten Hanausek-Apparat nicht während der ganzen Behandlungszeit ausschließlich liegen müssen. Die DSS ist aus zwei Teilen zusammengesetzt, und zwar zum einen aus einer Becken-Oberschenkelfassung (Abb. 2) und zum anderen aus einer schlittenförmigen Bodenplatte aus thermoplastisch verformbarem Kunststoff, der Konsole (Abb. 3), auf der die eigentliche Spreizschiene mit zwei Schrauben derart fixiert werden kann, daß das Kind in Rückenlage gebracht wird. An der Spreizschiene selbst sitzen einem Beckenteil über eine gelenkige Verbindung zwei

Abb. 2: Die eigentliche Spreizschiene.

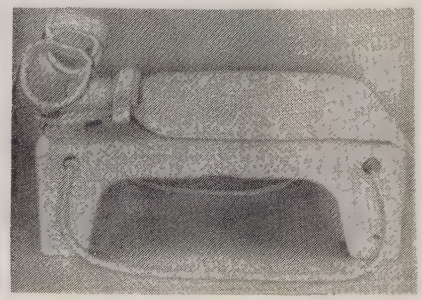

Abb. 3: Spreizschiene mit Liegekonsole.

bewegliche Oberschenkelfassungen auf, die 1980 noch aus thermoplastisch verformbarem Kunststoff bestanden und für die in Zukunft auch mit Kunststoff ausgekleidete flexible Aluminiumschalen vorgesehen sind. Die Hüftgelenke nehmen in der DSS die sogenannte abgeschwächte Beuge-Spreizstellung mit 60 ° Abduktion, 70 ° Beugung und 30 ° Innenrotation ein. Mit dieser Stellung werden bei optimaler Zentrierung des Hüftkopfes in die Pfanne gleichzeitig die Nachteile der Lorenzstellung, wie erhöhter Gelenkinnendruck, Drosselung der Kapselgefäße oder völlige Fixierung der Beine während der Retention weitgehend vermieden. Die Oberschenkelhalterungen, die durch ihre Weite den Beinen einen gewissen Spielraum lassen und zudem ja mit dem Beckenteil gelenkig verbunden sind, ermöglichen aus der Mittelstellung heraus Bewegungen um 20 ° in allen Ebenen. Die Abduktion kann separat stufenlos zwischen 50 ° und 70 ° eingestellt werden. Um der in der abgeschwächten Beuge-Spreizstellung erhöhten dorsokranialen Reluxationsgefahr entgegenzuwirken wurden die Oberschenkelfassungen über dem Niveau der Beckenplatte befestigt, so daß das Kind durch sein Eigengewicht Antiluxationsdrucke in kraniokaudaler und dorsoventraler Richtung erzeugt. Die Kombination Spreizschiene mit Konsole kommt v. a. in der instabilen, ungefähr dreimonatigen Retentionsphase, die direkt nach der Reposition des luxierten Hüftgelenks beginnt, zum Einsatz. Bei dem auf der erhöhten Konsole liegenden Kind wird die Retention zusätzlich zu den Antiluxationsdrucken der Spreizschiene, die im übrigen durch das freie Herabhängen der Unterschenkel von der Konsole noch verstärkt werden, durch eine gesteigerte Innenrotation von etwa 30 ° und die fehlende Abstützmöglichkeit der Füße gesichert (Abb. 4). In den ersten beiden Tagen nach Anlegen der Schiene werden die Unterschenkel noch

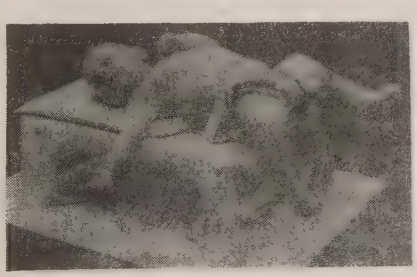

Abb. 4: Retentionsbehandlung mit DSS und Konsole.

durch dicke Kissen bis zum Beginn von Strampelbewegungen unterstützt. Nach Stabilisierung des Gelenks kann die weitere Retention durch alleinige Verwendung der eigentlichen Spreizschiene gewährleistet werden. In dieser sogenannten stabilen Retentionsphase können sich die Kinder mit der Schiene auch bewegen, also krabbeln, gehen, stehen und sitzen. Zusammen mit dem Bewegungsspielraum, den die Oberschenkelhalterungen den Kindern lassen, wird so dem funktionell-dynamischen Prinzip zur Förderung der nachholenden Entwicklung des Hüftgelenks wirkungsvoll Rechnung getragen und eine Atrophie von Knochen oder Weichteilen verhindert. Das Kind wird im Normalfall 2 - 4 Tage nach Anlage der Spreizschiene aus der Klinik entlassen und der ambulanten Weiterbehandlung zugeführt, die entsprechend dem Ausgangsbefund und dem Alter des Kindes durchschnittlich 6 - 9 Monate dauert. Nur mit der eigentlichen Spreizschiene lassen sich im übrigen auch Dysplasien und Subluxationen, in der Regel ausschließlich ambulant, behandeln.

IV. KOMPLIKATIONEN BEI DER BEHANDLUNG DER HÜFTLUXATION

In Bezug auf mögliche Komplikationen bei der Hüftluxationsbehandlung findet man in der Literatur hauptsächlich Berichte über Komplikationen, die in orthopädischer Hinsicht interessant sind. Hierbei ist die wohl wichtigste Komplikation eine Veränderung am Femurkopfkern, die mit sehr unterschiedlichen Bezeichnungen, wie Femurkopfnekrose, Luxationsperthes, Kopfumbaustörung u. ä. , belegt wird. Die große Bedeutung der Femurkopfnekrose erklärt sich v. a. dadurch, daß sie bis heute nicht erfolgreich therapiert werden kann (3) , so daß in der Folge dieser Kopfumbaustörung letztlich eine Arthrosis deformans resultiert. Die Femurkopfnekrose, die nach WEICKERT von einem normal geformten Kopfkern ausgehen muß, um als solche bezeichnet werden zu können (39) , kann sich röntgenologisch in unterschiedlichen Veränderungen äußern, die von leichten Auflockerungen und Unregelmäßigkeiten der Kopfstruktur bis zum totalen Zerfall des Hüftkopfes mit Veränderungen auch der Metaphyse reichen und die TÖNNIS und KUHLMANN in ihrem bekannten Schema in vier Grade eingeteilt haben. SCHMIDT-WOLANSKY betont die Unterschiede zwischen den Ansichten, die es in der Diskussion der Ursachen des Luxationsperthes gibt (34) . Allerdings messen heute die meisten Autoren den exogenen Ursachen die größte Bedeutung zu, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, daß eine bestimmte endogene Reaktionslage für die Manifestation der Nekrose Voraussetzung ist (37) . Hinsichtlich der ätiopathogenetisch wirksamsten exogenen Komponente gehen die Meinungen hingegen wieder auseinander. Dabei lassen sich zwei wesentliche exogene Ursachenkomplexe voneinander abgrenzen, nämlich zum einen das Repositionstrauma, zum anderen die Fixation während der Retention mit zum Teil extremen Gelenkstellungen. Die einzelnen Autoren bewerten diese beiden Momente teilweise recht unterschiedlich. So hebt etwa BARTOLOMAEUS die wesentliche Rolle des Repositionstraumas hervor, während er die Fixation im Gipsverband nicht für ausschlaggebend hält (2) . KRÄMER betont ebenfalls die Bedeutung des Einrenkungstraumas, besonders bei wenig schonenden Methoden wie der manuellen Reposition, erwähnt aber auch die schädigende Wirkung der Lorenzstellung, sei es im Gipsverband oder in verschiedenen Schienenmodellen (15) . TÖNNIS wiederum kommt nach einer umfangreichen Studie zu dem Schluß, daß die

Fixationsstellung die dominierende Treibkraft bei der Entstehung der Hüftkopfnekrose ist und die Reposition selbst eine untergeordnete Rolle spielt (36) . Damit bestätigt er im wesentlichen die Auffassung von BERNBECK, der bereits 1949 aus experimentellen Untersuchungen folgerte, daß die Lorenzstellung zu einer starken Druckerhöhung im Gelenkkomplex mit konsekutiver Ischämie des Hüftkopfes führt, so daß eine Nekrose resultieren kann. Diese Hypothese wird auch durch eine Feststellung von TÖNNIS noch bekräftigt, nach der auch bei gesunden, aber im Gipsverband mit fixierten Hüften in 10% der Fälle Kopfnekrosen auftreten (37) . Angaben über die Häufigkeit von Kopfumbaustörungen bei den verschiedenen Behandlungsmethoden differieren v. a. aufgrund unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe zum Teil erheblich. Es ist aber sicher, daß keine Methode frei von Kopfnekrosen ist (13, 15) . Ohne auf Einzelheiten einzugehen, läßt sich sagen, daß die manuelle Einrenkung und die operativen Einstellungen durch besonders hohe Kopfnekroseraten belastet sind, daß die funktionellen Einrenkungsverfahren deutlich niedrigere Prozentsätze an Kopfumbaustörungen aufweisen und daß generell die Repositionsmethoden, die eine anschließende Fixation in Lorenzstellung erfordern erhöhte Nekroseraten aufweisen im Vergleich zu den Verfahren, die mit einer geringeren Abduktion auskommen, wie etwa bei der Retention im Hanausek-Apparat oder in der DSS (15, 36, 37) . Nur um die Größenordnungen einmal deutlich zu machen: 1958 berichtete KAISER über 46,7% Kopfnekrosen nach manueller Reposition und folgender Gipsfixierung (13) , während LENZ und Mitarbeiter 1978 nach achtjähriger Anwendung der Extensionsreposition und Hanausekretention an der Universitätsklinik Düsseldorf den Prozentsatz an Kopfnekrosen mit 4,3% bezifferten (19) .
Als weitere orthopädische Komplikationen sind die Verstärkung der Antetorsion und die Vergrößerung des Schenkelhalswinkels unter der Therapie zu nennen, die wiederum das Wachstum der Hüftpfanne beeinträchtigen. V. a. die Lorenzstellung soll sich in dieser Hinsicht ungünstig auswirken (15) .
Über andersartige Schäden, die nicht das Hüftgelenk betreffen, finden sich in der Literatur nur wenige Angaben. KRÄMER erwähnt die Immobilisationsschäden, die nach langer Gips- oder Schienenfixierung an Muskeln, Sehnen, Bändern und Knochen auftreten können und die sich dann in schwer zu behandelnden Kontrakturen

bzw. in abnormer Knochenbrüchigkeit äußern (15) . Weiter führt er die psychischen Schäden an, die ein Kind in den für die weitere Entwicklung so wichtigen ersten Lebensjahren während langer stationärer Aufenthalte mit den zum Teil unangenehmen oder schmerzhaften Maßnahmen erleiden kann, so daß aus psychologischer Sicht weitgehend ambulant praktizierbare Behandlungsmethoden zu favorisieren sind.
Speziell im Hinblick auf die Extensionsbehandlung gibt es ebenfalls nur spärliche Hinweise auf allgemeine Nebenwirkungen. Bezieht man die Overhead-Extension mit in die Betrachtungen ein, so erwähnt z. B. ZAPFE gelegentliche Hautdefekte durch den Zinkleim- oder Pflasterverband (42) , BARTOLOMAEUS berichtet davon, daß bei rund 50% der über 3 Jahre alten Kinder ernsthafte Schwierigkeiten in Form von Unruhe und Abwehr auftraten (2) , und WIGAND und BRINKMANN stellten bei 20% aller Kinder größere Unruhe und Appetitlosigkeit fest, meistens während der Erhebung der Beine über den Kopf bis zur Endstellung, wobei wieder besonders ältere Kinder betroffen waren (41) . Hinsichtlich der Extensionsreposition schreibt KRÄMER Dekubiti, Ödeme, Glanzhaut in der Leistenbeuge oder Schmerzen unter der Extension einem ungeduldigen und forcierten Vorgehen zu und betont die Vermeidbarkeit dieser Schäden (15) .
Während der Retention mit der DSS kommt es in seltenen Fällen zur Subluxation oder Anteposition. Die Subluxation kann nach Anlegen der kombinierten Retentionsschiene nach Reposition hoher Luxationen auftreten, wenn an den Oberschenkelschalen keine maximale Beugung eingestellt wurde; die Anteposition als Subluxation nach ventral kann nur bei Behandlung mit der Liegekonsole provoziert werden, wenn die Oberschenkelhalterungen, besonders bei größeren Kindern, zu schmal sind. Im übrigen kann es an den Oberschenkeln der Kinder an den Stellen, wo die Halterungen ihre Antiluxationsdrucke ausüben, zu Hautirritationen kommen, die sich nach geeigneten Maßnahmen bald zurückbilden. Ansonsten sind in der Anfangsphase der instabilen Retention belanglose Schwellungen der Unterschenkel und Füße möglich, die mit Einsetzen der Strampelmotorik meistens verschwinden.

V. FRAGESTELLUNG DER ARBEIT

Die vorliegende Arbeit versucht zu klären, welche Bedeutung Harnwegsinfektionen bei Kindern zukommt, die mit der Düsseldorfer Methode der Extensionsreposition mit anschließender DSS-Retention behandelt werden, und ob möglicherweise Harnwegsinfektionen eine nennenswerte Komplikation bei dieser Art der Luxationsbehandlung darstellen. Es soll durch eine retrospektive Untersuchung ein Überblick über die Ergebnisse der während der stationären Behandlung durchgeführten Urinuntersuchungen gewonnen und festgestellt werden, wie häufig Harnwegsinfektionen in den einzelnen Behandlungsphasen sind. Zudem sollen das Erregerspektrum und die Resistenzlage der wichtigsten Erreger erfaßt und die unter Umständen durchgeführte Antibiotikabehandlung beurteilt werden.

VI. MATERIAL UND METHODIK

1. Allgemeines Vorgehen

1. 1

Für die Untersuchung wurde der Zeitraum von Oktober 1977 bis Juli 1980 zugrunde gelegt. Es mußten zunächst alle Säuglinge und Kleinkinder bis zu einem Alter von höchstens 4 Jahren erfaßt werden, die in dieser Zeit erstmals zur Behandlung einer Hüftdysplasie bzw. Hüftluxation in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf stationär aufgenommen wurden. Die Altersbegrenzung erklärt sich dadurch, daß ältere Kinder für die funktionelle Therapie praktisch nicht mehr in Frage kommen. Die entsprechenden Kinder wurden nach Durchsicht einer Kartei, in der die Patienten einer Station registriert werden, ermittelt. Es ergab sich eine Zahl von 145 Säuglingen und Kleinkindern. Die Krankenakten dieser Patienten dienten als Grundlage für die weiteren Erhebungen.

Um eine sinnvolle Aussage über die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in den einzelnen Behandlungsphasen machen zu können, wurden nur die Krankenakten derjenigen Kinder ausgewertet, die eine einheitliche Behandlung erfuhren. Die Kinder mußten demnach die 3 Phasen, in die wir den Therapieablauf unterteilt hatten, ohne Unterbrechung hintereinander durchlaufen haben. Bei den kleinen Patienten wird nicht unmittelbar nach der stationären Aufnahme mit der Extensionsreposition begonnen; vielmehr werden sie für durchschnittlich 3 oder 4 Tage ins Bett gelegt, während der sie sich an die neue Umgebung gewöhnen können und während der noch notwendige diagnostische Untersuchungen durchgeführt werden. Wir bezeichneten diesen Zeitraum als Phase 1 (Bettruhe) , so daß sich folgende Gliederung des Behandlungsablaufs ergab:

Phase 1: Bettruhe
Phase 2: Extensionsreposition
Phase 3: Düsseldorfer Spreizschiene (DSS)

Mit Phase 3 ist dabei die Zeit gemeint, in der die Kinder mit der DSS stationär behandelt werden. Der ambulante Therapieabschnitt wurde nicht miterfaßt.

Da der oben skizzierte Behandlungsablauf in einigen Fällen z. B. durch Operationen unterbrochen wurde bzw. da in bestimmten

Situationen ein Abweichen von diesem Ablauf notwendig war oder auch weil die Retention noch mit dem Hanausek-Apparat durchgeführt wurde, blieben so schließlich noch 76 Patienten übrig, die einmal die beschriebene Therapiesequenz kontinuierlich durchlaufen hatten. Diese setzten sich nur aus Säuglingen und Einjährigen zusammen; wir betrachteten sie gesondert und bildeten je eine Gruppe aus 68 Säuglingen und aus 8 Einjährigen.

1. 2

Von diesen Patienten wurden nun mit Hilfe der Krankenakten alle im Laufe der Luxationsbehandlung erhobenen Harnbefunde gesammelt und ausgewertet. Dabei wurden sowohl die Ergebnisse der im Kliniklabor üblichen Urinuntersuchungen als auch diejenigen von im Einzelfall durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie der Universität Düsseldorf berücksichtigt. Weiterhin registrierten wir zusätzliche Befunde, die für die Diagnose einer Harnwegsinfektion von Bedeutung sein können, soweit sie sich retrospektiv ermitteln ließen. Jede Behandlungsphase wurde daraufhin untersucht, bei wievielen Kindern mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Harnwegsinfektion vorlag bzw. wie groß die Häufigkeit pathologischer Urinbefunde war. Durch die Auswertung der mikrobiologischen Untersuchungsergebnisse wurden das Erregerspektrum und die Resistenzsituation der wichtigsten Erreger erfaßt.

2. Kriterien für die retrospektive Diagnose einer Harnwegsinfektion

2. 1

Der Begriff der Harnwegsinfektion bezeichnet keine Krankheitseinheit, sondern umfaßt Erkrankungen unterschiedlicher Ätiologie, klinischer Symptomatik und Prognose (28) . Gemeinsam ist den Harnwegsinfektionen lediglich die Ansiedlung von Mikroorganismen im Harntrakt (30) , wobei etwa bei Befall des Nierenparenchyms eine Pyelonephritis oder bei einer Infektion nur des unteren Harntrakts eine Zystourethritis resultieren kann. Da es sich bei den Mikroorganismen in den meisten Fällen um Bakterien handelt, ist das Leitsympton einer Harnwegsinfektion der Nachweis einer vermehrten Menge von Bakterien im Urin (5, 22, 27, 28, 30) . In der vorliegenden Arbeit ist nur die Sammeldiagnose "Harnwegsinfektion" Gegenstand der Betrachtungen, Aussagen z. B. über den Sitz der

Infektion oder über mögliche ätiopathogenetische Besonderheiten, wie Vorhandensein von Harnstauung oder vesikoureteralem Reflux, konnten bei dem zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterial nicht gemacht werden.

Die Untersuchung des Urins auf Bakterien macht zwar einerseits den bedeutendsten Teil der Harndiagnostik aus, andererseits ist die Interpretation ihrer Ergebnisse gerade beim Säugling und Kleinkind nicht unproblematisch, da v. a. die Gefahr der Kontamination hier besonders groß ist. Es ist bekannt, daß sich im distalen Abschnitt der Urethra bereits in den ersten Lebenswochen Bakterien ansiedeln; dabei handelt es sich vorwiegend um Darmkeime, die unter den speziellen Bedingungen der Körperhygiene während der ersten drei Lebensjahre durch den längeren Kontakt zwischen Haut und Fäzes zunächst die Periurethralregion besiedeln und dann in die Urethra selbst aszendieren (14, 27) . Wegen dieser Besiedlung sind nach OLBING die periurethralen Schleimhäute auch vermehrt mit Leukozyten besetzt (27) , so daß Spontan- und Katheterurin durch Bakterien und Leukozyten verunreinigt werden kann. Der mikrobiologischen Flora von distaler Urethra und Periurethralregion kommt dabei nicht nur Bedeutung wegen der möglichen Kontamination von Harnproben zu, sondern auch wegen der Tatsache, daß sie zum Teil aus potentiell uropathogenen Keimen, nach KÖLLERMANN et al. vorwiegend aus E. coli und Enterokokken (14) , besteht. Somit bestehen günstige Bedingungen für eine aszendierende Harnwegsinfektion, wobei die Aszension bereits im Säuglingsalter der häufigste Infektionsweg ist (27) ; die relative Kürze und Weite der weiblichen Harnröhre und ihre Nähe zum Enddarm erklären den Umstand, daß Mädchen häufiger an Harnwegsinfektionen erkranken als Jungen (14, 16, 23, 32) , ein Verhältnis, das schon im Säuglingsalter gegeben ist (32) .

Um eine Verunreinigung von einer echten Bakteriurie abgrenzen zu können, sind besonders die quantitativen bakteriologischen Untersuchungen wichtig. Die untere Grenze für eine signifikante Bakteriurie liegt nach KASS bei 100 000 Keimen pro Milliliter Urin (11, 25, 30) . Zahlen von 100 000 Keimen/ml an aufwärts müssen allerdings noch nicht beweisend für eine echte Bakteriurie sein, auch verunreinigte Urine können Keimgehalte $> 10^5$/ml aufweisen (11, 24) ; hier lassen sich bei Wiederholungsuntersuchungen diese Zahlen meistens nicht reproduzieren (11) , was für die Differentialdiagnostik wichtig ist. Andererseits schließen Befunde unter 100 000 Keimen/ml, zumal bei Reproduzierbarkeit, eine Harnwegsinfektion nicht unbedingt aus (30, 25) . Dabei spielt nicht zuletzt die Blasenverweil-

dauer des infizierten Urins eine Rolle; ist sie sehr kurz, so daß die Keimvermehrung gering ist, wird sich kaum eine signifikant pathologische Keimmenge im Harn ergeben (5, 27) . Dieser Umstand kann gerade bei jungen Kindern mit ihrer ohnehin schon physiologischen Pollakisurie Bedeutung erlangen (5, 27) .

Einen Anhalt für die Bakterienmenge im Urin gewinnt man auch durch die Nitritprobe. Nach OLBING können bis auf Enterokokken praktisch alle möglichen bakteriellen Erreger einer Harnwegsinfektion die normalerweise im Urin ausgeschiedenen Nitrate zu Nitrit reduzieren, welches dann in einer Farbreaktion durch chemische Umwandlung farbloser Sulfanilsäure in einen roten Azofarbstoff nachgewiesen wird; bei einem positiven Ausfall der Probe kann man meistens von einer Bakterienmenge $\geq 10^5$/ml ausgehen, umgekehrt sind falsch negative Ergebnisse durchaus möglich (27) .

Bei der mikroskopischen Beurteilung des Urinsediments ist hinsichtlich der Diagnose einer Harnwegsinfektion v. a. die Bakterien- und Leukozytenmenge pro Gesichtsfeld wichtig. Für die Feststellung einer echten Bakteriurie ist die exakte quantitative Keimzahlbestimmung allerdings aussagekräftiger. Eine Erhöhung der Leukozytenzahl ist zwar in vielen Fällen von Harnwegsinfektion vorhanden, kann jedoch bei manifester Bakteriurie bzw. Harnwegsinfektion auch fehlen und ist weder obligat noch pathognomonisch (7, 16, 24, 27, 30) .

Von den weiteren Parametern des Urinstatus ist noch der Nachweis einer Proteinurie erwähnenswert, der sehr vieldeutig ist und dessen Bedeutung im Vergleich zu den bisher aufgeführten Befunden daher eher gering ist; wenn sich bei einer Harnwegsinfektion überhaupt eine Proteinurie nachweisen läßt, ist ihr Ausmaß meistens gering (27) .

Besteht eine pathologische Bakteriurie, dann ist die Konsultation des Mikrobiologen aus verschiedenen Gründen wichtig; zum einen ist ein Resistogramm natürlich für die gewählte bzw. zu wählende Antibiotikatherapie entscheidend, zum anderen kann die Keimidentifizierung bedeutsame Hinweise geben. So müssen etwa Mischinfektionen besonders kritisch beurteilt werden, weil der weitaus größte Teil der Harnwegsinfektionen durch eine einzelne Erregerart bedingt ist (11, 27) . Wenn der Mikrobiologe anstelle einer Monokultur eine Mischflora findet, besteht der Verdacht auf eine Kontamination des Urins (11, 24, 27) . Die Abgrenzung einer Verunreinigung von einer echten Bakteriurie

aufgrund der identifizierten Keimart bzw. Keimarten ist in der Regel nicht möglich, da uropathogene Bakterien sowohl bei einer Harnwegsinfektion als auch bei einer Kontamination im Harn erscheinen können (11, 24) . Dagegen sind in diesem Zusammenhang Wiederholungen der bakteriologischen Untersuchungen besonders wichtig, um die Reproduzierbarkeit von Keimzahl und Keimart zu prüfen; bei mindestens zweimaligem gleichem Befund ist eine echte Bakteriurie wahrscheinlich (11, 27) .
Sieht man nun von der Urindiagnostik einmal ab und betrachtet die Allgemeinsymptome, so bieten diese bei der Harnwegsinfektion der Säuglinge und Kleinkinder ein recht buntes Bild. Es können eine Vielzahl von Symptomen zum Teil sehr unspezifischer Natur isoliert oder kombiniert auftreten und den Verdacht auf eine Harnwegsinfektion erwecken. Die Skala reicht von Appetitlosigkeit, Gewichtsstillstand oder -abnahme, Blässe, Fieber und Leibschmerzen bis zu Durchfall und Erbrechen; eine Erhöhung der BSG sowie eine Leukozytose mit Linksverschiebung im Differentialblutbild stellen die wichtigsten Laborbefunde dar, die aber durchaus fehlen können (27, 28, 43) .

2. 2
Die vorstehenden Ausführungen sollten die Vielfalt der Befunde bei der Diagnostik von Harnwegsinfektionen, aber auch die Schwierigkeiten ihrer Interpretation aufzeigen. Es ist offensichtlich, daß diese Diagnostik sinnvollerweise möglichst viele verschiedene Befunde zur Klärung des Sachverhalts heranziehen sollte. Das gilt erst recht für eine retrospektive Feststellung von Harnwegsinfektionen, wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wird. Hierbei kommt erschwerend dazu, daß wir bei unseren Erhebungen auf die Informationen angewiesen waren, die sich aus den Krankenakten ergaben, wobei zu bemerken ist, daß Art und Zahl der jeweils durchgeführten Untersuchungen nicht durchgehend einheitlich waren.
Im Hinblick auf die allgemeinen Symptome zur Zeit der Urinentnahme wurde in jedem Fall festgestellt, ob eine Temperaturerhöhung über 38°C vorlag oder nicht, wenngleich Harnwegsinfektionen bei Säuglingen und Kleinkindern häufig höchstens subfebril verlaufen (43) . Meistens ließ sich auch prüfen, ob sich bei der hämatologischen Untersuchung eine Leukozytose fand. Als obere Grenzwerte des Normbereichs legten wir dabei die in der hiesigen Universitätskinderklinik gebräuchlichen Zahlen von 15 000 Leukozyten/µl bei Säuglingen bzw. 12 000 Leukozyten/µl

bei Einjährigen zugrunde. Soweit noch andere der zuvor in diesem Kapitel erwähnten allgemeinen klinischen Symptome auftraten bzw. in den Krankenakten notiert waren, wurden diese im betreffenden Fall ebenfalls berücksichtigt.
Während der Luxationsbehandlung wurde bei jedem Patienten mindestens einmal eine Urinprobe untersucht; wir überprüften die für die Fragestellung wichtigen anfangs beschriebenen Parameter und hielten pathologische Befunde fest. Der Urinbefund wurde dann als auffällig bezeichnet und registriert, wenn eine Bakteriurie isoliert oder kombiniert mit den anderen Laborbefunden, die für die Harnwegsinfektionsdiagnostik relevant sind, nachgewiesen wurde. Bei alleiniger Bakteriurie mußte der Laborbefund mindestens "Bakt.: +" ("+" ≙ "reichlich") lauten, um als pathologisch bezeichnet zu werden. Die Ergebnisse eventuell durchgeführter mikrobiologischer Untersuchungen wurden von uns, wie bereits erwähnt, auch erfaßt.
Über die Motive für die Urinentnahme im jeweiligen Fall ließen sich retrospektiv in der Regel keine genauen Angaben machen; grundsätzlich handelte es sich bei einem Großteil der Urinentnahmen wohl um "routinemäßige" Urinentnahmen im Sinne eines Screenings, die übrigen Urinproben wurden dann wegen eines Verdachts auf eine Harnwegsinfektion oder im Rahmen von Kontrolluntersuchungen bei einer manifesten Harnwegsinfektion gewonnen.
Aussagen über die Art der Urinentnahme im Einzelfall konnten mangels eindeutiger Angaben in den Krankenakten nicht gemacht werden; dabei spielt ja die Methode der Uringewinnung gerade im Hinblick auf die Kontamination eine wichtige Rolle. Kommt eine Blasenpunktion oder Katheterisierung nicht in Betracht, so ist i. a. die Gewinnung von Mittelstrahlurin die Methode der Wahl. Nun ist aber gerade das Auffangen von Mittelstrahlurin bei Säuglingen und Kleinkindern naturgemäß oft mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, so daß dann

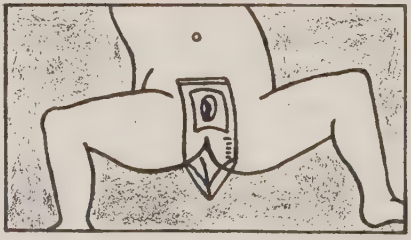

Abb. 5: Anwendung eines Klebebeutels zur Uringewinnung

nur die Gewinnung von Spontanurin etwa mit Hilfe von Klebebeuteln, die auf die gestreckte Haut der Perigenitalregion geklebt werden, möglich ist (Abb. 5) . Zur Entleerung des Klebebeutels in ein sauberes Gefäß muß eine Ecke des Beutels abgeschnitten werden, bei einem anderen, ebenfalls verwendeten Modell befindet sich an dem unteren Ende des Beutels ein Auslauf, durch den der Urin in einen sauberen Behälter entleert werden kann. In unserem Fall kann man davon ausgehen, daß von den Kindern in der Regel Beutelurin gewonnen wurde. Bisweilen versucht man auf der Station jedoch auch, zumal wenn mikrobiologische Untersuchungen vorgesehen sind, Mittelstrahlurin zu erhalten. Vor der Urinentnahme wird das äußere Genitale jeweils mit destilliertem Wasser und Seife gereinigt.

Man kann sich vorstellen, daß es bei der beschriebenen Art der Urinentnahme leichter zu Verunreinigungen kommen kann als bei den anderen Methoden. Deshalb und wegen der besonderen Schwierigkeiten, retrospektiv Kontaminationen zu erkennen, mußten wir die Befunde so kritisch wie möglich bewerten. So wurden für die Auswertung die diagnostischen Parameter in drei große Gruppen unterteilt:

1. Allgemeine klinische Symptomatik
2. Vom Labor erhobener Urinstatus
3. Mikrobiologische Keimidentifizierung

Um mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Harnwegsinfektion annehmen zu können, mußten die Befunde in mindestens zwei der drei Gruppen eindeutig pathologisch sein. Beim Vorliegen zweifelhafter Befunde, insbesondere bei unsicheren Ergebnissen der mikrobiologischen Keimidentifizierung, sollte höchstens eine "fragliche Harnwegsinfektion" angenommen werden können, um damit eine Abgrenzung gegenüber den Fällen zu schaffen, bei denen mit großer Sicherheit eine Harnwegsinfektion bestand. Aus dem Gesagten ergibt sich auch, daß etwa der alleinige Laborbefund eines pathologischen Urinstatus für die Diagnose einer Harnwegsinfektion nicht ausreichte.

Wie bereits angedeutet, gehen wir im folgenden vor der zusammenfassenden Darstellung jeweils auf die drei einzelnen Behandlungsphasen ein. Um das Zustandekommen der Ergebnisse unserer Untersuchung nachvollziehbar zu machen, nehmen wir bei den Kindern mit pathologischen Befunden zunächst eine je nach den Erfordernissen mehr oder weniger ausführliche Fallbeschreibung vor, in der auch auf eine eventuelle antibiotische Behandlung eingegangen wird.

VII. ERGEBNISSE

A. Gruppe Säuglinge

Zahl der Säuglinge: 68
männlich: 10 weiblich: 58

Diagnosen: 41 einseitige Hüftluxationen
24 beidseitige Hüftluxationen
2 einseitige Hüftdysplasien
1 beidseitige Hüftdysplasie mit einseitiger Subluxation

Mittelwerte der Dauer der einzelnen Behandlungsphasen

$\bar{x}$ = Mittelwert s = Standardabweichung

Phase 1 (Bettruhe):	$\bar{x}$ = 3,7 Tage	s = 3,5 Tage
Phase 2 (Extensionsreposition):	$\bar{x}$ = 37,0 Tage	s = 12,0 Tage
Phase 3 (DSS):	$\bar{x}$ = 5,7 Tage	s = 4,3 Tage

1. Phase 1 (Bettruhe)

1.1
In dieser Phase wurde bei 43 (63,2%) der 68 Säuglinge mindestens einmal Urin abgenommen und im Labor und/oder im Mikrobiologischen Institut untersucht. Von diesen 43 Patienten waren 30 sowohl hinsichtlich des Urinbefundes als auch hinsichtlich der allgemeinen klinischen Symptomatik vollkommen unauffällig.
2 Säuglinge waren lediglich klinisch auffällig, da sie zur Zeit der Urinentnahme Fieber hatten. Weil das Fieber aber in beiden Fällen nur einen Tag anhielt, wobei bei dem einen Säugling Masern bestanden haben sollen, und zudem keinerlei sonstige Hinweise auf eine Harnwegsinfektion vorlagen, wurden die zwei Säuglinge in die Gruppe der unauffälligen Patienten eingereiht, die somit 32 Säuglin

zählte.
Bei weiteren 8 Säuglingen lag allein ein pathologischer Laborbefund der Urinuntersuchung vor. Die acht verschiedenen Urinbefunde sind in Tab. 1 zusammengestellt. Aufgrund der in VI. 2. 2 definierten Kriterien konnte in diesen acht Fällen nicht auf das Vorliegen einer Harnwegsinfektion geschlossen werden. Die Säuglinge waren zwar nicht unauffällig, die vorliegenden Befunde ließen jedoch die Diagnose "Harnwegsinfektion" nicht zu.
In einem Fall ergab sich folgende Konstellation:
Gruppe 1 (Allgemeine klinische Symptomatik): Fieber
Gruppe 2 (Vom Labor erhobener Urinstatus): Bakt.: +
Da in beiden Gruppen jeweils nur ein einziger Parameter auffällig war, wurde der Gesamtbefund nicht als eindeutig pathologisch bezeichnet; weil der Säugling außerdem im weiteren Verlauf der Behandlung unauffällig blieb, wurde in seinem Fall keine Harnwegsinfektion angenommen.

2 Säuglinge schließlich waren mit hoher Wahrscheinlichkeit an einer Harnwegsinfektion erkrankt.
Bei einem Säugling waren sowohl der Urinstatus mit "Nitrit: + viele Bakterien" als auch der mikrobiologische Befund - es wurden E. coli und Enterokokken kultiviert - eindeutig pathologisch. Nach Erhalt des Antibiogramms, das beide Bakterienspecies u. a. als ampicillinsensibel auswies, wurde der Säugling 11 Tage lang antibiotisch mit Ampicillin therapiert. Am letzten Tag der Behandlung wurde eine Kontrolluntersuchung des Urins im Labor durchgeführt, wobei sich jetzt ein unauffälliger Urinbefund ergab. Weitere 17 Tage später, mittlerweise in Phase 2, fand sich

1. Bakt.: +		
2. Bakt.: +		
3. Bakt.: +		
4. Bakt.: ++		
5. Bakt.: +	viele Leukozyten	
6. Bakt.: (+)	Leukozyten: +	
7. Bakt.: ++	Leukozyten: ++	
8. Bakt.: mäßig	Leukozyten: massenhaft	Eiweiß: Spur

Tab. 1: Pathologische Urinbefunde bei 8 sonst unauffälligen Säuglingen während Phase 1.

bei einer erneuten Laboruntersuchung wieder ein pathologischer Urinbefund: "Nitrit: + massenhaft Bakterien viele Leukozyten" . Dieser auch angesichts der vorhergegangenen Harnwegsinfektion verdächtige Befund wurde nicht weiter überprüft, man führte keine erneute antibiotische Therapie durch. Der Säugling war im übrigen während der ganzen Zeit in Bezug auf die allgemeine klinische Symptomatik offenbar unauffällig.
Der andere Säugling hatte einen deutlich pathologischen Laborbefund bei gleichzeitiger klinischer Symptomatik. Der Urinbefund lautete: "Bakt.: +++ Nitrit: +" . Klinisch bestand eine Woche lang Fieber mit Leukozytose. Obwohl hier wahrscheinlich eine Harnwegsinfektion vorlag, wurden keine Wiederholungsuntersuchungen bzw. mikrobiologischen Untersuchungen durchgeführt. Es wurde ebenfalls nicht antibiotisch behandelt. Im ganzen Verlauf der Luxationsbehandlung gab es keine weiteren Urinuntersuchungen, klinisch wurde der Säugling später anscheinend wieder unauffällig.

1. 2
Insgesamt erkrankten somit während Phase 1 von den 68 Säuglingen 2 (2,9%) an einer Harnwegsinfektion, von den nach unseren Kriterien Nichterkrankten wiesen aber 9 (13,2%) einen pathologischen Urinbefund mit einer mindestens vorhandenen Bakteriurie auf (Tab. 2) .

Phase 1	
Anzahl der Säuglinge, denen Urin entnommen wurde: 43 (63,2%)	Von den insgesamt 68 Säuglingen:
Von diesen: Erkrankten an einer Harnwegsinfektion: 2 (4,6%)	Erkrankten an einer Harnwegsinfektion: 2 (2,9%)
Waren wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt, hatten aber einen pathologischen Urinbefund: 9 (20,9%)	Waren wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt, hatten aber einen pathologischen Urinbefund: 9 (13,2%)

Tab. 2: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden mit nachgewiesener Bakteriurie in Phase 1.

2. Phase 2 (Extensionsreposition)

2. 1

In dieser Phase wurde bei 36 (52,9%) der 68 Säuglinge mindestens einmal Urin entnommen und im Labor und/oder Mikrobiologischen Institut untersucht. Von diesen 36 Patienten waren 14 sowohl in Bezug auf den Urinbefund als auch hinsichtlich der allgemeinen klinischen Symptomatik völlig unauffällig.

Bei 6 Säuglingen lag nur ein auffälliger Urinbefund vor, ohne daß man anhand weiterer Befunde oder Symptome die Diagnose "Harnwegsinfektion" hätte stellen können. In einem Fall war lediglich eine mikrobiologische Untersuchung des Urins veranlaßt worden; dabei wurde eine Vielzahl verschiedener Keimarten isoliert, so daß eine sekundäre Verunreinigung wahrscheinlich war. Bei einem anderen, weiblichen Säugling mit dem Laborbefund "Bakt.: +++ Leukozyten: ++ Nitrit: +" bestand offenbar eine Kolpitis, so daß der Urin wahrscheinlich hierdurch kontaminiert wurde. Die sechs verschiedenen Urinbefunde sind in Tab. 3 zusammengestellt.

7 Säuglinge wiesen mehr als nur einen verdächtigen Befund auf; der Gesamtbefund konnte jedoch nicht als eindeutig pathologisch bezeichnet werden, so daß eine Harnwegsinfektion nicht mit ausreichender Sicherheit hätte angenommen werden können:

In einem dieser Fälle wurde der Urin sowohl mikrobiologisch als auch im Labor untersucht; beim Urinstatus war nur der Befund "Leukozyten: +" auffällig, mikrobiologisch wurden E. coli, Enterokokken und Klebsiella kultiviert. Der Laborbefund war also nicht sehr auffällig, und der mikrobiologische Befund mußte als fraglich bezeichnet werden, v. a. deshalb, weil gleich drei verschiedene Erreger isoliert wurden, womit sich der Verdacht auf eine Kontamination ergab (s. VI. 2. 1) . Zudem blieb der Säugling im weiteren

1. Bakt.: + Leukozyten: +
2. Bakt.: ++ Leukozyten: +++ Nitrit: +
3. Mäßig Bakterien viele Leukozyten
4. Viele Bakterien
5. Massenhaft Bakterien
6. Mikrobiologischer Befund: Vielzahl verschiedener isolierter Keimarten; sekundäre Verunreinigung wahrscheinlich

Tab. 3: Pathologische Urinbefunde bei 6 sonst unauffälligen Säuglingen während Phase 2.

Verlauf der Luxationsbehandlung klinisch unauffällig, auch wurden keine Urinuntersuchungen mehr durchgeführt.
Der zweite Säugling hatte fünf Tage lang Fieber, bei der Urinuntersuchung fanden sich "viele Leukozyten" . Eine zwei Tage später durchgeführte Kontrolluntersuchung des Urins im Labor ergab den Befund "mäßig Bakterien" . Da bei dem Säugling dann eine Peribronchitis festgestellt wurde, fand sich für das Fieber eine wahrscheinliche Ursache. Nach Abklingen des Fiebers blieb der Säugling klinisch unauffällig, weitere Urinuntersuchungen wurden nicht vorgenommen. Letztlich war somit nur der auffällige Urinbefund erwähnenswert.
Im dritten Fall bestand ebenfalls fünf Tage lang Fieber, der Urin wurde lediglich mikrobiologisch untersucht, wobei Proteus mirabilis und E. coli isoliert wurden. Klinisch lagen keine weiteren Symptome vor, nach Abklingen des Fiebers blieb der Säugling unauffällig; da auch keine Wiederholungsuntersuchungen des Urins folgten, konnte der Befund insgesamt nicht als eindeutig pathologisch bezeichnet werden.
Bei einem anderen Säugling waren die Befunde ebenfalls nicht ausreichend, um eine Harnwegsinfektion annehmen zu können. Der Patient war nur einen Tag lang febril, die an diesem Tag durchgeführte Urinuntersuchung ergab: "Bakt.: ++" . Weitere Untersuchungen gab es nicht, der Säugling wurde nicht mehr klinisch auffällig.
Im fünften Fall fand sich bei einer Urinuntersuchung folgender pathologischer Befund: "Bakt.: ++ Leukozyten: + Nitrit: +" . Eine klinische Symptomatik fehlte. Erst einen Monat später, immer noch in Phase 2, hatte der Säugling zwei Tage lang Fieber, gemäß der daraufhin durchgeführten mikrobiologischen Untersuchung war der Urin aber steril. Es bestand also zu keinem Zeitpunkt ein ausreichender Hinweis auf eine Harnwegsinfektion.
Der sechste Säugling wurde klinisch durch Erbrechen und Nahrungsverweigerung auffällig, außerdem bestand eine Leukozytose. Eine Urinuntersuchung ergab: "Bakt.: + Leukozyten: +" . Da aber dann eine Otitis media festgestellt wurde, ließ sich die klinische Symptomatik hierdurch erklären. Somit blieb lediglich der Urinbefund als pathologisch festzuhalten; eine erneute Urinuntersuchung in Phase 3 ergab bei fehlender klinischer Symptomatik nochmals einen auffälligen Befund: "Bakt.: +" .
Im letzten Fall schließlich wurde zunächst Urin für eine mikrobiologische Untersuchung entnommen, bei der E. coli und Klebsiella isoliert wurden. 9 Tage später veranlaßte man eine erneute Urinuntersuchung; dabei ergab eine Keimzählung die pathologische Keimzahl

von 10^7/ml, bei einer ebenfalls wieder durchgeführten mikrobiologischen Keimidentifikation konnten diesmal E. coli, Proteus mirabilis sowie Enterokokken isoliert werden. Nach weiteren 5 Tagen ließ man nochmals Urin mikrobiologisch untersuchen, jetzt wurden E.coli, Proteus mirabilis und Pseudomonas aeruginosa isoliert. Klinisch war der Säugling während der ganzen Zeit unauffällig. Da bei der mikrobiologischen Untersuchung jeweils eine Mischflora gefunden wurde, die sich zudem von Untersuchung zu Untersuchung in ihrer Zusammensetzung änderte, lag hier mit großer Wahrscheinlichkeit eine Kontamination vor.
In allen sieben Fällen fand sich somit wie bei den sechs Säuglingen der zuvor beschriebenen Gruppe ein pathologischer Urinbefund mit einer durchweg vorliegenden Bakteriurie, ohne daß der Gesamtbefund eine Harnwegsinfektion wahrscheinlich gemacht hätte. Im übrigen wurde keiner dieser sieben Säuglinge antibiotisch behandelt.

2 Säuglinge belegten wir gesondert mit der Bezeichnung "fragliche Harnwegsinfektion" und grenzten sie damit, wie schon in VI. 2. 2 erwähnt, gegenüber den Säuglingen ab, bei denen sich mit größerer Sicherheit eine Harnwegsinfektion diagnostizieren ließ. Dieses Vorgehen erklärt sich dadurch, daß in den nachfolgenden beiden Fällen trotz des Vorliegens von zum Teil deutlich pathologischen Befunden andererseits auch eine sekundäre Verunreinigung des Urins sehr wahrscheinlich war. Es ist also zwar durchaus möglich, daß eine Harnwegsinfektion vorlag, aber die Wahrscheinlichkeit ist nicht so groß wie bei der letzten, anschließend beschriebenen Gruppe von Säuglingen.

Der erste der beiden Patienten wurde dadurch auffällig, daß er vier Tage lang fieberte; gleichzeitig bestand eine Leukozytose. Eine Urinuntersuchung im Labor ergab nur den Befund: "Leukozyten: +" . Bei der ebenfalls durchgeführten mikrobiologischen Untersuchung wurden vier Keimspecies isoliert: Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa, Enterokokken und Staphylokokkus aureus. Diese Mischflora, die zur Hälfte aus Kokken und damit aus häufigen Verunreinigungskeimen (24) bestand, und der wenig auffällige Laborbefund machen eine Kontamination wahrscheinlich; möglicherweise lag somit der klinischen Symptomatik eine andere Ursache als eine Harnwegsinfektion zugrunde. Trotzdem wurde mit einer Antibiotikumtherapie begonnen, und zwar noch vor Erhalt des Antibiogramms. Für die insgesamt 13 Tage dauernde Behandlung wählte man Ampicillin. Das Antibiotikum wurde auch nach Erhalt des Resistogramms nicht gewechselt, das Proteus mirabilis und Enterokokken als ampicillinsensibel auswies,

bei dem aber Pseudomonas aeruginosa und Staphylokokkus aureus nicht auf ihre Ampicillinsensibilität getestet worden waren. Eine Woche nach Beginn der Antibiotikumtherapie ergab sich bei einer erneuten Laboruntersuchung des Urins ein kaum auffälliger Befund, der lediglich wieder die Feststellung "Leukozyten: +" enthielt; die Gesamtkeimzahl lag gemäß einer Keimzahlbestimmung bei $10^3/10^4$ /ml und war damit nicht in den pathologischen Bereich einzuordnen. Klinisch war der Säugling mittlerweile unauffällig geworden, wobei es im restlichen Verlauf der Luxationsbehandlung auch blieb. Weitere Urinuntersuchungen wurden nicht durchgeführt.
Bei dem zweiten Säugling ergab sich bei einer Urinuntersuchung ein deutlich pathologischer Laborbefund: "Bakt.: ++ Leukozyten: ++++ Nitrit: + Eiweiß: +" . Der Patient war aber klinisch noch unauffällig. Erst 10 Tage später entwickelte er Fieber, eine Leukozytose und eine BSG-Erhöhung von 30/59 kamen hinzu; bei einer nochmaligen Urinuntersuchung im Labor fand sich wieder ein pathologischer Befund: "Bakt.: ++ Leukozyten: + Nitrit: +" . Die gleichfalls durchgeführte mikrobiologische Untersuchung ergab eine "Vielzahl isolierter Keimarten" , so daß eine sekundäre Verunreinigung wahrscheinlich war. Der gleiche mikrobiologische Befund fand sich bei einer Kontrolluntersuchung des Urins 5 Tage später; klinisch war mittlerweile nur noch die Leukozytose auffällig. Der Säugling wurde zu keinem Zeitpunkt antibiotisch behandelt, weitere Urinuntersuchungen wurden nicht veranlaßt. Der Urin war also wahrscheinlich kontaminiert gewesen; inwiefern vielleicht noch zusätzlich eine echte Bakteriurie aufgrund einer Harnwegsinfektion bestand, besonders angesichts der klinischen Symptomatik, läßt sich retrospektiv kaum entscheiden, so daß die Bezeichnung "fragliche Harnwegsinfektion" gerechtfertigt erscheint.

Es bleiben schließlich 7 Säuglinge übrig, bei denen wir davon ausgehen, daß sie an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren.
Beim ersten Säugling bestanden klinisch Fieber und eine Leukozytose. Die Urinuntersuchung im Labor ergab einen pathologischen Befund: "Bakt.: + Leukozyten: +++ Nitrit: +" . Bei einer gleichzeitig veranlaßten mikrobiologischen Untersuchung wurde E. coli kultiviert. Bereits einen Tag später wurde Urin für eine erneute mikrobiologische Untersuchung entnommen; diesmal konnten außer E. coli noch Enterokokken isoliert werden. Beide Species erwiesen sich im Antibiogramm u. a. als ampicillinsensibel. Schon vor Erhalt der Ergebnisse der beiden mikrobiologischen Untersuchungen wurde eine

Antibiotikumtherapie mit Ampicillin begonnen, die man auch beibehielt. Diese Behandlung dauerte 11 Tage, es wurden weder während der Antibiotikumtherapie noch anschließend Kontrolluntersuchungen des Urins vorgenommen. Die klinischen Symptome verschwanden im Laufe der Behandlung.

Der zweite Säugling wurde klinisch außer durch Fieber und eine Leukozytose durch Erbrechen und Diarrhoe auffällig. Die daraufhin im Labor durchgeführte Urinuntersuchung fiel deutlich pathologisch aus: "Bakt.: (+) Leukozyten: massenhaft Eiweiß: +" , zudem lag der ebenfalls bestimmte Keimgehalt mit 10^7/ml im pathologischen Bereich. Bei der zusätzlich veranlaßten mikrobiologischen Untersuchung wurden E. coli und Proteus mirabilis isoliert; beide reagierten im Resistogramm u. a. sensibel auf Ampicillin und Co-Trimoxazol. Bereits vor Erhalt des Resistogramms wurde eine Antibiotikumtherapie mit Ampicillin begonnen, aber nur zwei Tage lang durchgeführt. Anschließend, nach Eingang des Resistogramms, stellte man die Therapie auf Co-Trimoxazol um und behandelte damit 19 Tage lang. 2 Wochen nach Beginn der insgesamt 3 Wochen dauernden Antibiotikumtherapie, der Säugling war mittlerweile klinisch unauffällig, wurde der Urin nochmals untersucht; der Laborbefund war jetzt nicht mehr pathologisch, gemäß dem mikrobiologischen Befund war der Urin steril. Weitere Untersuchungen wurden in der restlichen Zeit der Luxationsbehandlung nicht durchgeführt.

Im dritten Fall ergab eine Urinuntersuchung den pathologischen Befund: "Bakt.: +++ Leukozyten: +++ Nitrit: + Eiweiß: +" .
3 Tage später ließ man den Urin nochmals, diesmal auch mikrobiologisch, untersuchen; bei einem Keimgehalt von 10^7/ml war der Laborbefund mit "Bakt.: +++ Leukozyten: +++" wieder deutlich pathologisch, das mikrobiologische Ergebnis zeigte eine Mischflora, bestehend aus: E. coli, Proteus und Enterokokken. Im Antibiogramm zeigte sich Proteus als ampicillinresistent, E. coli als mäßig ampicillinsensibel, die Enterokokken waren ampicillinsensibel. Nach Erhalt des Resistogramms wurde eine einwöchige Therapie mit Ampicillin eingeleitet. Am ersten Tag der Antibiotikumtherapie ließ man den Urin erneut untersuchen; bei einem Keimgehalt von 10^7/ml war der Laborbefund mit "Bakt.: + Leukozyten: 56 Nitrit: +" wieder pathologisch. Bei der ebenfalls erfolgten mikrobiologischen Untersuchung wurde nur noch E. coli isoliert. Möglicherweise lag somit dem Proteus- und Enterokokkenbefund der ersten mikrobiologischen Untersuchung eine Kontamination zugrunde, während gleichzeitig eine durch E. coli unterhaltene Harnwegsinfektion bestand. 3 Tage nach

Beendigung der einwöchigen Ampicillinbehandlung ergab eine Kontrolluntersuchung des Urins einen unauffälligen Laborbefund, dem mikrobiologischen Ergebnis zufolge war der Urin steril. Weitere Untersuchungen wurden nicht veranlaßt.
Der vierte Säugling fiel klinisch durch Fieber, Leukozytose, Erbrechen und Diarrhoe auf, eine Urinuntersuchung im Labor ergab den Befund: "Bakt.: +" . 3 Tage nach dieser Untersuchung wurde der Säugling offensichtlich zur Klärung der Symptomatik für die Dauer von einer Woche in die Kinderklinik der Universität Düsseldorf verlegt. Dort fand man bei einem Keimgehalt von 10^7/ml den pathologischen Urinbefund: "Bakt.: ++ Leukozyten: 251" . Bei einer bald veranlaßten mikrobiologischen Untersuchung konnte Proteus mirabilis isoliert werden, der sich u. a. als ampicillinsensibel erwies. Dementsprechend begann man in der Kinderklinik auch mit einer Ampicillintherapie , die aber nur 2 Tage lang durchgeführt wurde; dann verlegte man den Säugling nämlich in die Orthopädische Klinik zurück, wo die Antibiotikumtherapie nicht fortgesetzt wurde. Der Säugling war jetzt klinisch unauffällig und blieb es auch während der Fortsetzung der Extensionsreposition. Es gab keine weiteren Urinuntersuchungen.
Bei dem fünften Säugling, der klinisch durch Fieber und mangelnde Nahrungsaufnahme auffällig wurde, lagen lediglich das pathologische Ergebnis einer Keimzahlbestimmung und ein zur gleichen Zeit erhobener mikrobiologischer Befund vor. Die Keimzahl war mit 10^7/ml aber deutlich pathologisch, mikrobiologisch fand sich eine Monokultur von Proteus mirabilis. Obwohl keine weiteren Urinuntersuchungen durchgeführt wurden, reichen doch die vorliegenden Befunde aus, um mit hoher Wahrscheinlichkeit das Vorliegen einer Harnwegsinfektion annehmen zu können. Der Säugling, den man allerdings nicht antibiotisch behandelte, wurde dann im weiteren Verlauf der Luxationsbehandlung wieder klinisch unauffällig.
Bei dem sechsten Säugling bestanden klinisch Fieber und eine Leukozytose. Bei einem Keimgehalt von 10^6/ml war der Urinbefund mit "Bakt.: +++ Leukozyten: +++ Nitrit: +" deutlich pathologisch. Eine gleichzeitig durchgeführte mikrobiologische Untersuchung ergab den Befund einer Mischflora, die aus E. coli, Proteus mirabilis Pseudomonas aeruginosa und Enterokokken bestand. Bis auf Pseudomonas aeruginosa, der nicht auf seine Ampicillinsensibilität getestet worden war, erwiesen sich die Keime im Antibiogramm als ampicillinsensibel. Noch vor Erhalt des Resistogramms wurde der Säugling antibiotisch mit Ampicillin anbehandelt; diese Therapie wurde auch

nicht geändert, man behandelte insgesamt 14 Tage lang mit Ampicillin. 8 Tage nach Beginn dieser Behandlung, der Säugling war inzwischen klinisch unauffällig, ließ man den Urin erneut untersuchen; diesmal lag der Keimgehalt bei $10^5/10^6$ /ml und mikrobiologisch wurde nur ein ampicillinresistenter Proteus mirabilis isoliert. Dieser mikrobiologische Befund traf allerdings erst ein, als die Antibiotikumtherapie schon beendet worden war. Anschließend wurde keine neue antibiotische Behandlung mehr vorgenommen, weitere Urinuntersuchungen wurden ebenfalls nicht mehr veranlaßt. Angesichts der deutlich pathologischen Urinbefunde und der klinischen Symptomatik konnte man in diesem Fall mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Harnwegsinfektion annehmen; inwieweit eventuell eine echte Mischinfektion vorlag oder inwieweit die eine oder andere isolierte Keimspecies nur Ausdruck einer der Harnwegsinfektion überlagerten sekundären Urinverunreinigung war, läßt sich allerdings retrospektiv ebenso schwer entscheiden wie sich etwa die Frage, ob unter der Antibiotikumtherapie eine Reinfektion mit einem ampicillinresistenten Proteus mirabilis erfolgte oder ob hier ein anfangs ampicillinsensibler Keim unter der Ampicillintherapie eine sekundäre Resistenz entwickelte, wegen fehlender mikrobiologisch-serologischer Erregertypisierung nicht beantworten läßt.
Bei dem letzten Säugling schließlich fand sich ein deutlich pathologischer Urinbefund: "Bakt.: massenhaft Leukozyten: massenhaft Eiweiß: +" . Zur Zeit der Urinentnahme bestand bei dem Säugling Fieber. Trotz dieses auffälligen Befundes wurden keine weiteren Urinuntersuchungen veranlaßt, auch wurde keine antibiotische Behandlung durchgeführt. Die Diagnose "Harnwegsinfektion" stellten wir nicht zuletzt wegen der Reproduzierbarkeit des pathologischen Urinbefunds während der ganzen Luxationsbehandlung, denn der Säugling wies bereits in Phase 1 einen pathologischen Urinbefund mit "Bakt.: mäßig Leukozyten: massenhaft Eiweiß: Spur" bei allerdings fehlender klinischer Symptomatik auf, und in Phase 3 der Luxationsbehandlung stellte sich erneut Fieber ein, wobei der Laborbefund mit "Bakt.: massenhaft Leukozyten: viele" wieder deutlich pathologisch war. Ob hier möglicherweise schon in Phase 1 eine Harnwegsinfektion vorlag und ob den verschiedenen pathologischen Urinbefunden während der gesamten Luxationsbehandlung eine schon chronische Harnwegsinfektion oder eventuell auch Reinfektionen bzw. Relapse einer Harnwegsinfektion zugrunde lagen, kann mangels mikrobiologischer Daten retrospektiv nicht entschieden werden.

2. 2
Insgesamt erkrankten also während Phase 2 von den 68 Säuglingen 7 (10,3%) an einer Harnwegsinfektion, während 2 weitere Säuglinge (2,9%) , bei denen sich die Diagnose nicht mit gleicher Sicherheit stellen ließ, möglicherweise ebenfalls an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren. Von den nach unseren Kriterien Nichterkrankten wiesen 13 (19,1%) einen pathologischen Urinbefund mit einer durchweg vorhandenen Bakteriurie auf (Tab. 4) .

Phase 2	
Anzahl der Säuglinge, denen Urin entnommen wurde: 36 (52,9%)	Von den insgesamt 68 Säuglingen: Erkrankten an einer Harnwegsinfektion: 7 (10,3%)
Von diesen: Erkrankten an einer Harnwegsinfektion: 7 (19,4%)	Hatten eine fragliche Harnwegsinfektion: 2 (2,9%)
Hatten eine fragliche Harnwegsinfektion: 2 (5,5%)	Waren wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt, hatten aber einen pathologischen Urinbefund: 13 (19,1%)
Waren wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt, hatten aber einen pathologischen Urinbefund: 13 (36,1%)	

Tab. 4: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden mit nachgewiesener Bakteriurie in Phase 2.

3. Phase 3 (DSS)

3. 1
In dieser Phase wurde nur bei 4 (5,9%) der 68 Säuglinge Urin entnommen.
Bei einem Säugling war klinisch allein eine Trinkunlust aufgefallen. Eine Urinuntersuchung im Labor ergab keinen pathologischen Befund.

Bei dem zweiten Säugling, der klinisch unauffällig war, fand sich bei einer Urinuntersuchung im Labor ebenfalls kein pathologischer Befund.
In den beiden anderen Fällen ergab sich jeweils ein auffälliger Urinbefund. In beiden Fällen waren auch schon in den vorhergehenden Phasen der Luxationsbehandlung pathologische Urinbefunde erhoben worden.
Bei dem einen Säugling, der klinisch unauffällig war, fand sich in Phase 3 bei einer Urinuntersuchung im Labor eine Bakteriurie: "Bakt.: +" . Weitere Urinuntersuchungen wurden nicht veranlaßt. Bereits in Phase 1 und 2 konnten wir bei dem Säugling pathologische Urinbefunde registrieren, offenbar ohne daß eine Harnwegsinfektion vorlag.
Der andere Säugling wurde schon in der Besprechung von Phase 2 erwähnt, als wir bei ihm eine Harnwegsinfektion diagnostizierten. Er war in Phase 2 durch den Urinbefund "Bakt.: massenhaft Leukozyten: massenhaft Eiweiß: +" bei gleichzeitig bestehendem Fieber auffällig geworden, nachdem schon in Phase 1 ein pathologischer Urinbefund erhoben worden war. In Phase 3 wurde er jetzt erneut febril, das Ergebnis einer Urinuntersuchung im Labor war wieder pathologisch: "Bakt.: massenhaft Leukozyten: viele" . Wegen der wiederholten pathologischen Urinbefunde und klinischen Symptomatik nahmen wir, wie bereits in der Besprechung von Phase 2 dargelegt wurde, das Vorliegen einer Harnwegsinfektion an.

3. 2
In Phase 3 erkrankte also von 68 Säuglingen nur 1 Säugling (1,5%) mit großer Wahrscheinlichkeit an einer Harnwegsinfektion, wobei es sich hier allerdings nicht um eine Ersterkrankung handelte. Bei 1 Säugling (1,5%) , der nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt war, bestand eine Bakteriurie (Tab. 5) .

b. 5: Häufigkeit
n Harnwegsinfek-
onen und patholo-
schen Urinbefunden
Phase 3.

Phase 3
Von den insgesamt 68 Säuglingen:
Erkrankten an einer Harnwegsinfektion:
1 (1,5%)
Waren wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt, hatten aber einen pathologischen Urinbefund:
1 (1,5%)

4. Zusammenfassende Darstellung

4. 1 Harnwegsinfektionen und pathologische Urinbefunde in den einzelnen Phasen der Luxationsbehandlung

4. 1. 1 Vergleich der Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden in den drei verschiedenen Phasen der Luxationsbehandlung

Der Vergleich der drei Behandlungsphasen wird durch die im Verhältnis zu der Zahl der Urinentnahmen in Phase 1 und 2 wesentlich kleinere Zahl der Urinentnahmen in Phase 3 erschwert (s. VII. A. 3) . Da aber 66 Säuglinge (97,1%) in Phase 3 klinisch vollkommen unauffällig blieben und somit das Vorliegen einer Harnwegsinfektion bei ihnen nicht sehr wahrscheinlich war, dürfte die Größenordnung der von uns ermittelten Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in Phase 3 den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommen. Eventuell hätten sich allerdings bei einer größeren Anzahl von Urinentnahmen in Phase 3 auch mehr pathologische Urinbefunde ergeben.
Tab. 6 zeigt vergleichend die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in den drei Behandlungsphasen auf, wobei in Phase 2 noch die Sondergruppe von Säuglingen mit "fraglicher Harnwegsinfektion" (s. VII. A. 2 zusätzlich berücksichtigt wird.

	Phase 1 (Bettruhe)	Phase 2 (Extensions-reposition)	Phase 3 (DSS)
Zahl der an einer Harnwegsinfektion erkrankten Säuglinge	2 (2,9%)	7 (10,3%)	1 (1,5%)
Zahl der Säuglinge mit einer fraglichen Harnwegsinfektion	———	2 (2,9%)	———

Tab. 6: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in den drei Phasen der Luxationsbehandlung bei 68 Säuglingen.

Tab. 7 gibt einen Überblick über die Zahl der pathologischen Urinbefunde in den einzelnen Behandlungsphasen; bei den hier

betroffenen Säuglingen lag wahrscheinlich keine Harnwegsinfektion vor, ihre Urinbefunde waren aber in dem Sinn pathologisch, daß zumindest eine Bakteriurie nachgewiesen wurde.

	Phase 1 (Bettruhe)	Phase 2 (Extensions-reposition)	Phase 3 (DSS)
Zahl der wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten Säuglinge mit pathologischem Urinbefund	9 (13,2%)	13 (19,1%)	1 (1,5%)

Tab. 7: Häufigkeit von pathologischen Urinbefunden in den drei Phasen der Luxationsbehandlung bei Säuglingen, die wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren.

4. 1. 2 Gesamthäufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden während der Luxationsbehandlung und Geschlechtsrelation

Von den Säuglingen, die während der Luxationsbehandlung an einer Harnwegsinfektion erkrankten, erkrankte ein Säugling sowohl in Phase 2 als auch in Phase 3 (s. VII. A. 2 u. VII. A. 3) , wurde also in Tab. 6 doppelt aufgeführt. Somit erwarben insgesamt 9 Säuglinge (13,2%) während der Luxationsbehandlung eine Harnwegsinfektion.

Wenn wir nun die Gruppe von Säuglingen betrachten, die in einer oder auch mehreren Phasen pathologische Urinbefunde aufwiesen, ohne daß nach unseren Kriterien eine Harnwegsinfektion vorgelegen hätte, so ist es von Interesse zu erfahren, wieviele der Säuglinge in einer der jeweils anschließenden Behandlungsphasen doch noch an einer Harnwegsinfektion erkrankten; das war nur bei 1 Säugling der Fall. Bei den übrigen Säuglingen dieser Gruppe fand man bei 2 Säuglingen mit einem pathologischen Urinbefund in Phase 1 auch einen pathologischen Urinbefund in Phase 2, 1 Säugling wies in allen 3 Phasen pathologische Urinbefunde auf. Fassen wir diese 3 Säuglinge mit den 15 übrigen Säuglingen zusammen, bei denen sich nur einmal während der ganzen Luxationsbehandlung ein pathologischer Urinbefund ergab, so resultiert eine Zahl von insgesamt 18 Säuglingen (26,5%) , die während der ganzen Luxationsbehandlung wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten, aber dennoch in

wenigstens einer Behandlungsphase einen pathologischen Urinbefund im Sinne einer mindestens nachgewiesenen Bakteriurie aufwiesen. Tab. 8 gewährt einen Überblick über die gesamte Zeit der Luxationsbehandlung und zeigt die Geschlechtsrelation bei den Säuglingen mit Harnwegsinfektion bzw. pathologischem Urinbefund auf.

Zahl der Säuglinge, die innerhalb der Luxationsbehandlung an einer Harnwegsinfektion erkrankten	Zahl der Säuglinge, die innerhalb der Luxationsbehandlung wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten, aber mindestens einmal einen pathologischen Urinbefund aufwiesen
9 (13,2%)	18 (26,5%)
♀ : 8 (13,8% aller weiblichen Säuglinge)	♀: 18 (31,0% aller weiblichen Säuglinge)
♂ : 1 (10% aller männlichen Säuglinge)	♂: —

Zahl der Säuglinge mit einer fraglichen Harnwegsinfektion
2 (2,9%)
♀ : 2 (3,5% aller weiblichen Säuglinge)
♂: —

Tab. 8: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden während der gesamten Luxationsbehandlung und ihre Geschlechtsverteilung.

4. 2 Erregerspektrum

Es lagen uns von 7 der 9 Säuglinge, bei denen wir eine Harnwegsinfektion feststellten, mikrobiologische Erregerbefunde vor. Entsprechend der Häufigkeit ihres Nachweises bei den 7 Säuglingen ergibt sich folgende Rangfolge der mikrobiologisch isolierten Bakterienspecies:

Proteus: 33,3%
E. coli: 33,3%
Enterokokken: 26,7%
Pseudomonas aeruginosa: 6,7%

Allerdings müssen diese Bakterien nicht in jedem Fall, in dem sie nachgewiesen wurden, ursächlich an der Harnwegsinfektion beteiligt gewesen sein, da bei den Befunden mit einer Mischflora nicht sicher ausgeschlossen werden kann, daß einige Keime nur durch eine Kontamination in den Urin gelangt waren, so daß dem Vorliegen einer Mischflora nicht unbedingt eine Mischinfektion zugrunde gelegen haben muß (s. VII. A. 2) . Unter diesem Vorbehalt fanden wir 5 Mischinfektionen mit folgenden Konstellationen:

1. E. coli + Enterokokken
2. E. coli + Proteus + Enterokokken
3. E. coli + Proteus
4. E. coli + Enterokokken
5. E. coli + Enterokokken + Proteus + Pseudomonas aeruginosa

In 2 Fällen lag eine Monoinfektion jeweils mit Proteus mirabilis vor.

Von den Säuglingen, die während der Luxationsbehandlung wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten, aber einen pathologischen Urinbefund aufwiesen, lagen uns in 3 Fällen mikrobiologische Befunde vor; handelte es sich in diesen 3 Fällen mit einer ausschließlichen Mischflora wahrscheinlich durchweg um Kontaminationen, so lag auch bei einem der beiden Säuglinge, die wir mit der Bezeichnung "fragliche Harnwegsinfektion" belegt hatten, möglicherweise eine Verunreinigung vor (s. VII. A. 2) . Betrachtet man diese 4 Säuglinge zusammen, ergibt sich folgendes, nach der Häufigkeit geordnetes Spektrum von Verunreinigungskeimen:

E. coli: 21,4%
Proteus: 21,4%
Enterokokken: 21,4%
Pseudomonas aeruginosa: 14,3%
Klebsiella: 14,3%

Staphylokokkus aureus: 7,2%

Trotz der kleinen Fallzahlen läßt sich somit feststellen, daß sowohl bei den Harnwegsinfektionen als auch bei den mutmaßlichen Kontaminationen E. coli, Proteus und Enterokokken die dominierenden Keime darstellen. Dieser Befund deckt sich mit den Angaben anderer Autoren, nach denen sich Verunreinigungskeime zum großen Teil aus potentiell uropathogenen Keimen zusammensetzen (s. VI. 2. 1). Wegen ihrer potentiellen Uropathogenität ist deshalb auch die Resistenzlage der Kontaminationskeime von Bedeutung; im folgenden Abschnitt wird die Resistenzlage der insgesamt am häufigsten isolierten Keime E. coli, Proteus und Enterokokken dokumentiert. Dabei wurden auch die Antibiogramme mit ausgewertet, wo diese Bakterien wie oben erwähnt wahrscheinlich Verunreinigungskeime waren, die aber eben grundsätzlich gleichfalls in der Lage sind, eine Harnwegsinfektion hervorzurufen.

4. 3 Resistenzlage der am häufigsten isolierten Keime

Für die Auswertung standen 12 Antibiogramme von E. coli, 10 Antibiogramme von Proteus und 7 Antibiogramme von Enterokokken zur Verfügung. Unter der Gattungsbezeichnung Proteus verbarg sich in 9 Fällen die Art Proteus mirabilis, in einem Fall fehlte die Artspezifizierung. In Tab. 9 wurden die Ergebnisse der Antibiogramme dieser drei Keimspecies zusammengefaßt.

Getestete Keimspecies	E. coli			Proteus			Enterokokken		
Testergebnisse / Getestete Antibiotika	S	MS	R	S	MS	R	S	MS	R
Penicillin G u. V, Propicillin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampicilline (nicht Ciclacillin)	91,7%	8,3%		30%		20%	100%		
Oxacilline	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetracyclin-Gruppe	91,7%		8,3%			100%	57,1%		42,9%
Chloramphenicol	91,7%		8,3%	70%		30%	57,1%		42,9%
Cephalosporingruppe I	25%	75%		100%				85,7%	14,3%
Cephalosporingruppe II	100%			100%				71,4%	28,6%
Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin	100%			90%		10%	100%		
Gentamycin, Tobramycin, Sisomicin	100%			-	-	-	42,9%	42,9%	14,3%
Co-Trimoxazol	91,7%	8,3%		90%		10%	57,1%	14,3%	28,6%
Nalidixin-Säure	100%			100%			-	-	-
Nitrofurantoin	100%			30%		70%	100%		

Tab. 9: Resistenzlage von E. coli, Proteus und Enterokokken in der Gruppe der Säuglinge

S = sensibel MS = mäßig sensibel R = resistent

- = nicht getestet

B. Gruppe Einjährige

Zahl der Einjährigen: 8

männlich: 3 weiblich: 5

Diagnosen: 8 einseitige Hüftluxationen

Mittelwerte der Dauer der einzelnen Behandlungsphasen:

$\bar{x}$ = Mittelwert s = Standardabweichung

Phase 1 (Bettruhe):	$\bar{x}$ = 5,8 Tage	s = 4,8 Tage
Phase 2 (Extensionsreposition):	$\bar{x}$ = 56,1 Tage	s = 19,6 Tage
Phase 3 (DSS):	$\bar{x}$ = 32,8 Tage	s = 34,5 Tage

Wegen der geringen Zahl von Patienten in dieser Gruppe werden die drei Behandlungsphasen nicht getrennt besprochen, sondern erfolgt zunächst eine Beschreibung der Einzelfälle; der Abschnitt VII. B. 2 bringt dann eine zusammenfassende Darstellung.

1. Kasuistik

Bei 4 weiblichen Kleinkindern ergaben die Urinuntersuchungen keinen pathologischen Befund:
3 dieser Kinder waren während der gesamten Luxationsbehandlung klinisch unauffällig; von ihnen wurde einem Kind einmal in Phase 2 Urin entnommen und im Labor untersucht, der Befund war unauffällig. Bei den anderen beiden ließ man in Phase 1 je einmal Urin im Labor untersuchen, das Ergebnis war gleichfalls unauffällig.
Das vierte Kind schließlich war lediglich am Tag der Urinentnahme, die in Phase 1 erfolgte, febril und fiel im übrigen Verlauf der Luxationsbehandlung klinisch nicht auf. Sein Urin wurde im Labor untersucht und ergab ebenfalls keinen pathologischen Befund.

Bei einem weiteren, männlichen Kleinkind fand man in Phase 1 bei einer Urinuntersuchung im Labor eine Bakteriurie: "Bakt.: +" . Weitere

Befunde oder Wiederholungsuntersuchungen gab es nicht, das Kind war während der ganzen Behandlungszeit klinisch unauffällig. Einem anderen, weiblichen Kleinkind, das klinisch nicht auffällig war, wurde während Phase 2 Urin entnommen und nur mikrobiologisch untersucht. Es ließ sich E. coli isolieren. Wiederholungsuntersuchungen des Urins wurden nicht veranlaßt, auch führte man keine antibiotische Behandlung durch. Dieser einzige Befund des Nachweises von E. coli im Urin reicht nach unseren Kriterien nicht aus, um eine Harnwegsinfektion anzunehmen. Möglicherweise war der mikrobiologische Befund nur Ausdruck einer Kontamination.

Dem siebten, männlichen Kind der acht Kleinkinder nahm man zunächst in Phase 1 Urin sowohl für die Untersuchung im Labor als auch für die mikrobiologische Untersuchung ab. Der Laborbefund war mit "Leukocyten: 60" wenig auffällig, mikrobiologisch wurde E. coli isoliert. Das im übrigen klinisch unauffällige Kind wurde nicht antibiotisch behandelt. Eine erneute, nur mikrobiologische Urinuntersuchung erfolgte in Phase 2, als das Kind drei Tage lang fieberte; dem Ergebnis zufolge war der Urin aber steril. 10 Tage später wurde wieder eine Urinuntersuchung veranlaßt, das Kind war erneut febril, es fand sich aber diesmal außerdem noch eine Leukocytose. Bei der mikrobiologischen Untersuchung konnten E. coli, Enterokokken und Proteus morganii kultiviert werden, die Laboruntersuchung des Urins lieferte allerdings kein pathologisches Ergebnis, so daß auch im Hinblick auf die isolierte Mischflora der Verdacht auf eine Kontamination gerechtfertigt erscheint. Trotzdem wurde bereits vor Erhalt des Antibiogramms eine Antibiotikumtherapie mit Penicillin V begonnen und nach Eingang des Antibiogramms noch 2 Tage lang fortgeführt, so daß das Kind insgesamt 8 Tage lang mit Penicillin V behandelt wurde. Im Resistogramm hatten sich die Enterokokken als penicillinresistent erwiesen, E. coli und Proteus morganii waren nicht auf Penicillinsensibilität getestet worden. Klinisch wurde das Kind schon zu Beginn der antibiotischen Therapie wieder unauffällig und blieb es auch während der folgenden Zeit der Luxationsbehandlung. Eine weitere, nur mikrobiologische, Urinuntersuchung wurde erst in Phase 3, 5 Wochen nach Beendigung der Antibiotikumbehandlung, durchgeführt; aufgrund der Vielzahl der dabei isolierten Keimarten war aus mikrobiologischer Sicht eine sekundäre Verunreinigung des Urins wahrscheinlich. Weitere Untersuchungen gab es nicht. Wegen der großen Wahrscheinlichkeit, daß den beiden mikrobiologischen Befunden einer Mischflora eine Kontamination zugrunde lag, wegen des Fehlens deutlich

pathologischer Ergebnisse der Laboruntersuchungen des Urins und wegen der Unbeständigkeit der klinischen Symptomatik sahen wir keinen ausreichenden Anlaß, für eine der drei Phasen der Luxationsbehandlung das Vorliegen einer Harnwegsinfektion anzunehmen.

Bei dem letzten, männlichen Kleinkind schließlich ließ man in Phase 1 zweimal den Urin im Labor untersuchen, jedesmal ohne ein pathologisches Ergebnis. Klinisch blieb das Kind in Phase 1 unauffällig. In Phase 2, als das Kind zwei Tage lang fieberte und eine Leukocytose aufwies, veranlaßte man eine mikrobiologische Urinuntersuchung, derzufolge der Urin steril war. 13 Tage später wurde das Kind wieder febril, bei einer erneuten mikrobiologischen Urinuntersuchung konnten E. coli, Enterokokken und Pseudomonas aeruginosa isoliert werden; eine außerdem durchgeführte Keimzahlbestimmung ergab den pathologischen Befund eines Keimgehaltes von 10^5/ml Urin. Das Kind wurde zu diesem Zeitpunkt noch nicht antibiotisch behandelt. 4 Wochen später, mittlerweile in Phase 3, trat bei ihm erneut Fieber auf, zudem bestand eine Leukocytose sowie eine starke BSG-Erhöhung von 103/140. Bei einer mikrobiologischen Urinuntersuchung wurden E. coli und Pseudomonas aeruginosa kultiviert. Eine Keimzahlbestimmung ergab einen in den verdächtigen Bereich einzuordnenden Keimgehalt von 10^4 / 10^5/ml Urin. Nunmehr wurde, noch vor dem Erhalt des Antibiogramms, eine antibiotische Behandlung mit Propicillin begonnen, die auch nach Eingang des Resistogramms beibehalten und insgesamt 12 Tage lang durchgeführt wurde. Im Antibiogramm waren E. coli und Pseudomonas aeruginosa nicht auf ihre Propicillinsensibilität getestet worden. Am Ende der Antibiotikumtherapie war das Kind klinisch unauffällig. Bei einer einen Tag nach Beendigung der Propicillintherapie veranlaßten mikrobiologischen Urinuntersuchung wurden aber wieder E. coli und Pseudomonas aeruginosa isoliert. Eine Keimzahlbestimmung ergab erneut einen Keimgehalt von 10^4 / 10^5/ml Urin. Man führte jedoch keine nochmalige antibiotische Behandlung durch, ebensowenig gab es weitere Urinuntersuchungen. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in Phase 3 die Befunde als deutlich pathologisch zu bezeichnen sind, insbesondere wegen der ausgeprägten klinischen Symptomatik und Reproduzierbarkeit der mikrobiologischen Erregeridentifikation; daher läßt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit feststellen, daß das Kind in Phase 3 an einer Harnwegsinfektion erkrankt war. Obwohl in Phase 2 die klinische Symptomatik etwas schwächer ausgeprägt war, lassen doch die pathologische Keimzahl im Urin und der mikrobiologische Befund, bei dem mit E. coli und Pseudomonas aeruginosa zwei Keime nachgewiesen

wurden, die später auch in Phase 3 zweimal isoliert werden konnten, den Verdacht auf eine Harnwegsinfektion schon in Phase 2 aufkommen. Allerdings ist eine Aussage darüber, ob es sich bei der Harnwegsinfektion in Phase 3 dann um einen Relaps einer Infektion in Phase 2 oder um eine Reinfektion mit neuen Erregern handelte, mangels mikrobiologisch-serologischer Typendifferenzierung der Bakterien nicht möglich.

2. Zusammenfassende Darstellung

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß aus der Gruppe der 8 Einjährigen 1 männliches Kind (12,5%) während der Luxationsbehandlung an einer Harnwegsinfektion erkrankte, und zwar sowohl in Phase 2 als auch in Phase 3. Als wahrscheinliche Infektionserreger konnten bei drei mikrobiologischen Untersuchungen jeweils E. coli und Pseudomonas aeruginosa isoliert werden, in Phase 2 wurden zusätzlich noch Enterokokken gefunden.
Von den übrigen Kleinkindern wiesen 3 (37,5%) wenigstens einmal während der Luxationsbehandlung einen pathologischen Urinbefund im Sinne einer mindestens nachgewiesenen Bakteriurie auf, ohne wahrscheinlich an einer Harnwegsinfektion erkrankt gewesen zu sein. Dabei fand man die pathologischen Urinbefunde in folgenden Behandlungsphasen: bei einem weiblichen Kleinkind in Phase 2, bei einem männlichen in Phase 1 sowie bei einem weiteren männlichen Kind sowohl in Phase 2 als auch in Phase 3. Mikrobiologische Befunde lagen hier bei 2 der 3 Kinder vor: bei einem Kind wurde E. coli isoliert, bei dem anderen fand sich eine Mischflora aus E. coli, Enterokokken und Proteus morganii.

C. Zusammenfassung der Ergebnisse der beiden Gruppen

In diesem Abschnitt werden die Befunde aus den beiden Gruppen der Säuglinge und der Einjährigen nicht separat dargestellt, sondern zusammengefaßt, um so einen Überblick über die Gesamtheit der für unsere Untersuchungen berücksichtigten 76 Patienten zu vermitteln.

1. Harnwegsinfektionen und pathologische Urinbefunde während der Luxationsbehandlung bei Säuglingen und Einjährigen

Tab. 10 zeigt die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden im Sinne einer mindestens nachgewiesenen Bakteriurie bei wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten Patienten während der Luxationsbehandlung im Gesamtkollektiv der 76 Patienten.

	Phase 1 (Bettruhe)	Phase 2 (Extensions-reposition)	Phase 3 (DSS)
Zahl der an einer Harnwegsinfektion erkrankten Patienten	2 (2,6%)	8 (10,5%)	2 (2,6%)
Zahl der Patienten mit einer fraglichen Harnwegsinfektion	-	2 (2,6%)	-
Zahl der wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten Patienten mit pathologischem Urinbefund	10 (13,2%)	15 (19,7%)	2 (2,6%)

Tab. 10: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden in den drei Phasen der Luxationsbehandlung bei insgesamt 76 Patienten.

Tab. 11 gibt einen Überblick über die Luxationsbehandlung im ganzen.

Zahl der Patienten, die innerhalb der Luxationsbehandlung an einer Harnwegsinfektion erkrankten	Zahl der Patienten, die innerhalb der Luxationsbehandlung wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten, aber mindestens einmal einen pathologischen Urinbefund aufwiesen
10 (13,2%)	21 (27,6%)
♀: 8 (12,7% aller weiblichen Patienten)	♀: 19 (30,2% aller weiblichen Patienten)
♂: 2 (15,4% aller männlichen Patienten)	♂: 2 (15,4% aller männlichen Patienten)

Zahl der Patienten mit einer fraglichen Harnwegsinfektion
2 (2,6%)
♀: 2 (3,2% aller weiblichen Patienten)
♂: -

Tab. 11: Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und pathologischen Urinbefunden während der gesamten Luxationsbehandlung bei 76 Patienten und ihre Geschlechtsverteilung.

2. Erregerspektrum

Es lagen uns von 8 der insgesamt 10 Patienten, bei denen wir eine Harnwegsinfektion feststellten, mikrobiologische Erregerbefunde vor. Entsprechend der Häufigkeit ihres Nachweises bei diesen Patienten ergibt sich folgende Reihenfolge der mikrobiologisch isolierten Bakterienspecies:

E. coli: 33,3%

Enterokokken: 27,8%

Proteus: 27,8%

Pseudomonas aeruginosa: 11,1%

In 2 von 8 Fällen handelte es sich um eine Monoinfektion, die übrigen 6 Infektionen waren Mischinfektionen (s. VII. A. 4. 2, VII. B. 2)

Die Auswertung der mikrobiologischen Befunde von 6 Patienten, die nach unseren Kriterien nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren, die aber während der Luxationsbehandlung mindestens einmal einen pathologischen Urinbefund aufwiesen, ergibt folgendes, der Häufigkeit nach geordnetes Spektrum von Keimen, die wahrscheinlich als Verunreinigungskeime anzusehen sind:

E. coli: 27,8%

Proteus: 22,2%

Enterokokken: 22,2%

Klebsiella: 11,1%

Pseudomonas aeruginosa: 11,1%

Staphylokokkus aureus: 5,6%

Die häufigsten Keime sowohl bei Harnwegsinfektionen als auch bei wahrscheinlichen Kontaminationen waren also E. coli, Enterokokken und Proteus. Die Resistenzlage dieser Bakterien veranschaulicht die jetzt in VII. C. 3 folgende Tabelle, die auf der Auswertung sämtlicher uns von den 76 Patienten zur Verfügung stehender Antibiogramme dieser drei Keimspecies basiert.

3. Resistenzlage der am häufigsten isolierten Keime

Für die Auswertung standen 18 Antibiogramme von E. coli, 11 Antibiogramme von Proteus und 9 Antibiogramme von Enterokokken zur Verfügung. Hinter der Gattungsbezeichnung Proteus verbarg sich in 9 Fällen die Art Proteus mirabilis und in einem Fall die Art Proteus morganii, während in einem weiteren Fall die Artspezifizierung fehlte.

Getestete Keimspecies	E. coli			Proteus			Enterokokken		
Testergebnisse / Getestete Antibiotika	S	MS	R	S	MS	R	S	MS	R
Penicillin G u. V, Propicillin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampicilline (nicht Ciclacillin)	77,8%	5,6%	16,7%	72,7%		27,3%	100%		
Oxacilline	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetracyclin-Gruppe	83,3%		16,7%	9,1%		90,9%	55,6%		44,4%
Chloramphenicol	83,3%		16,7%	72,7%		27,3%	55,6%		44,4%
Cephalosporingruppe I	22,2%	77,8%		90,9%		9,1%		77,8%	22,2%
Cephalosporingruppe II	100%			90,9%		9,1%		77,8%	22,2%
Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin	83,3%		16,7%	90,9%		9,1%	100%		
Gentamycin, Tobramycin, Sisomicin	100%			-	-	-	55,6%	33,3%	11,1%
Co-Trimoxazol	83,3%	16,7%		90,9%		9,1%	55,6%	11,1%	33,3%
Nalidixin-Säure	100%			100%			-	-	-
Nitrofurantoin	100%			27,3%		72,7%	100%		

Tab. 12: Resistenzlage von E. coli, Proteus und Enterokokken in unserem Patientenkollektiv von 76 Patienten.

S = sensibel MS = mäßig sensibel R = resistent

- = nicht getestet

VIII. DISKUSSION

1. Diskussion über Harnwegsinfektionen und pathologische Urinbefunde während der Luxationsbehandlung mit Extensionsreposition und Düsseldorfer Spreizschiene

1. 1

Für die Diskussion über die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen bei Säuglingen und Kleinkindern, die mit der Düsseldorfer Methode der Extensionsreposition und DSS-Retention behandelt wurden, liegen uns zum Vergleich unserer Ergebnisse keine ähnlichen Untersuchungen aus dem Bereich der Orthopädie vor, die sich mit diesem Aspekt der Luxationsbehandlung beschäftigt hätten. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen lassen sich sinnvollerweise noch am ehesten mit denen von Feldstudien vergleichen, in denen repräsentativ für die Gesamtbevölkerung die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen bei den beiden Geschlechtern in verschiedenen Altersgruppen ermittelt wurde. Dabei wird in diesen Studien v. a. die Häufigkeit von Bakteriurien in der betreffenden Population erfaßt, da dieser Parameter, wie auch schon in VI. 2. 1 erwähnt wurde, für die Diagnostik der Harnwegsinfektionen am wichtigsten ist. Bei der Durchführung solcher Studien ist es besonders wichtig, von Verunreinigungen freien Urin für die Untersuchungen zu gewinnen, damit die Angaben über die Häufigkeit von echten Bakteriurien nicht durch Urinkontaminationen verfälscht werden. Der unterschiedliche Grad der Elimination dieser Fehlerquelle, das verschieden große Ausmaß der Patientenselektion, Unterschiede in den Methoden der Uringewinnung und Urindiagnostik sowie in den Beurteilungskriterien mögen wichtige Gründe für die teilweise vorhandene Verschiedenheit der Resultate der einzelnen Studien sein.
So wird in älteren Untersuchungen die Häufigkeit von Harnwegsinfektionen in der Kindheit etwa von CAMPBELL auf ungefähr 0,8% beziffert, während HELMHOLZ und MILLIKEN ca. 5,8% annehmen (6, 10) . Bei der Durchsicht jüngerer Studien findet man speziell über die Altersgruppe der Säuglinge, die in unserer Untersuchung den größten Teil der Patienten bildete, nur wenige Angaben. So fanden etwa RANDOLPH und GREENFIELD bei 4,5% der Mädchen und 0,5% der Jungen in den ersten 24 Lebensmonaten eine Bakteriurie (29) . Ausschließliche Untersuchungen über die Säuglingszeit sind spärlich, nach OLBING, der die Ergebnisse verschiedener Feldstudien für bestimmte Altersgruppen zusammenstellte, beträgt die Häufigkeit einer Bakteriurie in einer

unselektierten Population bei Säuglingen ungeachtet des Geschlechts ungefähr 0,4% (27) . BREUNUNG dagegen kommt nach Auswertung der Literaturangaben unter Einbeziehung weiterer Parameter wie klinischer Symptomatik und histologischer Befunde neben dem Parameter der Bakteriurie zu dem Schluß, daß 4,9% der weiblichen Säuglinge an einer Harnwegsinfektion erkranken; der Autor weist darauf hin, daß man allein mit dem Parameter der signifikanten Bakteriurie nicht alle Harnwegsinfektionen erfassen kann, weil in der Kinderheilkunde immer wieder die Beobachtung gemacht wird, daß ein Teil der Harnwegsinfektionen mit einem bakteriologisch normalen Urinbefund einhergeht (5) .

Da in unserem Untersuchungsgut auch Einjährige enthalten waren, sind für uns noch Studien über Kleinkinder von Interesse. Die hierbei in den jeweiligen Studien untersuchten Altersgruppen sind allerdings insgesamt heterogen, zudem gibt es bisher nur repräsentative Angaben über Mädchen. So untersuchten z. B. ANDERS et al. Mädchen im Alter von 3 bis 6 Jahren und fanden eine signifikante Bakteriurie in 1,8% der Fälle (1) . SCHEINMAN et al. berücksichtigten in ihrer Studie nicht nur Kleinkinder, sondern Mädchen im Alter von 2 bis gleich zu 14 Jahren; dabei fanden sie eine Bakteriurie bei 1,14% der Kinder (33) . OIBING gibt in der bereits erwähnten Zusammenstellung für weibliche Kleinkinder eine Häufigkeit von Harnwegsinfektionen von wenig über 1% an (27) . KRECH schließlich spricht von einer Häufigkeit bakterieller Harnwegsinfektionen im Kindesalter von 0,1 - 1% , ohne jedoch genaue Angaben über einzelne Altersstufen zu machen (16) .

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den Ergebnissen unserer Untersuchung wird natürlich dadurch erschwert, daß wir angesichts der Fragestellung der Arbeit auf ein selektiertes Patientenkollektiv zurückgriffen und daß zudem unser Kollektiv zu klein war, um ausreichend repräsentative Zahlenangaben machen zu können. Wir können aber feststellen, daß die Erkrankungshäufigkeit in unserem Gesamtkollektiv während der Luxationsbehandlung generell mit 13,2% Harnwegsinfektionen und zusätzlichen 2,6% fraglichen Harnwegsinfektionen auffallend groß ist. Ein direkter Vergleich zwischen den beiden Gruppen der Säuglinge und der Einjährigen ist wegen der geringen Anzahl der Einjährigen nicht sinnvoll. Da die Säuglinge die zahlenmäßig weitaus größere Gruppe bildeten, entsprechen die bei ihnen ermittelten Daten annähernd denen des Gesamtkollektivs; von den Säuglingen erkrankten während der gesamten Luxationsbehandlung 13,2% an einer Harnwegsinfektion, 2,9% hatten eine fragliche Harnwegsinfektion.

Betrachtet man nun, wie sich die Harnwegsinfektionen im Gesamtkollektiv auf die drei Phasen der Luxationsbehandlung verteilen, so fällt auf, daß der Großteil der Patienten in Phase 2, also während der Extensionsreposition, erkrankte. Mit 1o,5% Harnwegsinfektionen und 2,6% fraglichen Harnwegsinfektionen unterscheidet sich diese Phase deutlich von Phase 1 und Phase 3, wo jeweils nur 2,6% der Patienten an einer Harnwegsinfektion erkrankten. Die Erkrankungshäufigkeit in Phase 1 (Bettruhe) kann nicht als auffällig bezeichnet werden, gleiches gilt auch für die Retentionszeit mit der DSS (Phase 3) , in der es im übrigen keine Ersterkrankungen gab, da die Kinder, die in Phase 3 erkrankten, auch bereits einmal in Phase 2 an einer Harnwegsinfektion erkrankt gewesen waren.

Im Hinblick auf die Geschlechtsrelation bei den Harnwegsinfektionen bzw. fraglichen Harnwegsinfektionen im Gesamtkollektiv sind Mädchen und Jungen prozentual mit jeweils ungefähr 15% etwa gleich häufig befallen, absolut gesehen stellen die Mädchen allerdings den weitaus größeren Anteil, da sie 82,9% unseres untersuchten Patientengutes ausmachen.

Das von uns bei den Harnwegsinfektionen gefundene Erregerspektrum setzt sich mit E. coli, Proteus, Enterokokken und Pseudomonas aeruginosa aus den häufigsten Harnwegsinfektionserregern zusammen (11, 14, 25, 27, 30) , wobei in unserem Fall E. coli überwog; dieser Keim nimmt besonders bei Kleinkindern und Säuglingen eine dominierende Stellung unter den Harnwegsinfektionserregern ein (25, 43) .

Zusammenfassend läßt sich somit feststellen, daß lediglich in der Phase der Extensionsreposition ein auffallend hoher Prozentsatz an Kindern an einer Harnwegsinfektion erkrankte. Möglicherweise besteht also für die Patienten während der Luxationsbehandlung in Phase 2 ein erhöhtes Risiko, an einer Harnwegsinfektion zu erkranken. Hierbei mag ursächlich eine Rolle spielen, daß die Kinder während der Extensionsreposition für eine lange Zeit - in unserer Untersuchung waren es bei den Säuglingen immerhin durchschnittlich 37 Tage - unter weitgehender Bewegungseinschränkung praktisch an einer Stelle liegen müssen. Allerdings liegt die Repositionsdauer bei den Säuglingen mit Harnwegsinfektion bzw. fraglicher Harnwegsinfektion in Phase 2 mit einem Mittelwert von 42 Tagen nicht wesentlich über dem Durchschnitt, so daß also nicht etwa eine besonders lange Repositionsdauer hier ätiopathogenetisch wirksam geworden wäre. Eventuell ist auch der Vorgang der Extension bzw. Spreizung selbst von Bedeutung, da man sich vorstellen könnte, daß durch die Einwirkung von

Druck- und Scherkräften die distale Urethra bei Mädchen mechanisch beeinflußt wird, etwa im Sinne einer Weitung, wodurch eine aszendierende Infektion begünstigt würde. Ungeachtet dieser Spekulationen läßt sich aus unserem Untersuchungsergebnis die Empfehlung ableiten, während der Extensionsreposition verstärkt auf Anzeichen einer Harnwegsinfektion zu achten und die Zahl der Urinentnahmen auf diese Phase der Luxationsbehandlung zu konzentrieren. Ein großer Teil der Urinentnahmen erfolgt nämlich offensichtlich ohne einen konkreten Verdacht auf eine Harnwegsinfektion, wird also praktisch als Screening eingesetzt; so wurde immerhin bei den 76 von uns untersuchten Kindern, alle Urinentnahmen eingerechnet, 150 mal Urin abgenommen. In unserem Gesamtkollektiv entnahm man in Phase 1 am häufigsten Urin, und zwar bei 64,5% aller Patienten, während in Phase 2 bei 52,6% der Patienten Urin entnommen wurde; wie gerade erwähnt, scheint es aber sinnvoller zu sein, die als Screening gedachten Urinuntersuchungen besonders in Phase 2 vorzunehmen, in der das Erkrankungsrisiko für eine Harnwegsinfektion am größten zu sein scheint.

1. 2

Wenn man jetzt diejenigen Patienten aus dem Gesamtkollektiv betrachtet, die unserer Untersuchung zufolge während der gesamten Luxationsbehandlung wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten, so ist bemerkenswert, daß aus dieser Gruppe immerhin 32,8%, das sind 27,6% aller Patienten und damit 30,2% aller weiblichen Patienten gegenüber 15,4% aller männlichen Patienten, einen pathologischen Urinbefund aufwiesen. Der Begriff des pathologischen Urinbefunds beinhaltet ja hierbei eine mindestens nachgewiesene Bakteriurie wenigstens einmal während der Luxationsbehandlung. Bei einem Großteil dieser Kinder mit Bakteriurie, nämlich bei 81%, bestand dabei von der klinischen Symptomatik her kein Hinweis auf eine Harnwegsinfektion, die übrigen Kinder hatten bis auf einen Fall mit zusätzlicher Leukocytose lediglich Fieber, was natürlich ein sehr vieldeutiges klinisches Symptom ist.
Auffällig ist, daß man am häufigsten in Phase 2, und zwar bei 19,7% aller Kinder, eine Bakteriurie fand; bei gut einem Fünftel aller Patienten ließ sich also während der Extensionsreposition eine Bakteriurie nachweisen, ohne daß diese Patienten wahrscheinlich an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren. In Phase 1 war die Bakteriuriefrequenz mit 13,2% ebenfalls noch bemerkenswert hoch, in Phase 3 betrug sie nur 2,6%, wobei diese Zahl aber aufgrund der wenigen

Urinentnahmen in dieser Phase nicht aussagekräftig ist und möglicherweise, wie bereits in VII. 4. 1. 1 betont, bei häufigeren Urinentnahmen höher ausgefallen wäre.
Wir können also festhalten, daß wir in Phase 1 und Phase 2 der Luxationsbehandlung bei auffällig vielen Kindern eine Bakteriurie fanden; angesichts der Tatsache, daß die meisten dieser Kinder klinisch unauffällig waren, stellt sich die Frage, ob wir in diesem Zusammenhang von einer asymptomatischen Bakteriurie sprechen dürfen. Die Meinungen über die Bedeutung dieses Phänomens sind bis heute geteilt, zumal der Begriff der asymptomatischen Bakteriurie nicht einheitlich definiert wird. So nennen einige Autoren eine monosymptomatische Bakteriurie asymptomatisch, andere bezeichnen mit diesem Begriff eine Harnwegsinfektion ohne klinische Symptomatik (33, 41) . OLBING befürwortet einen strengen Maßstab bei der Benutzung dieses Terminus und fordert als Voraussetzung für dessen Anwendung das völlige Fehlen subjektiver Symptome sowie vollständig normale objektive Befunde, die Körpertemperatur, BSG, Blutbild und Röntgenuntersuchungen der Harnwege einschließen müssen (28) ; Patienten, die diese Bedingungen erfüllen, scheinen laut OLBING auch ohne antibiotische Therapie eine gute Prognose zu haben (27, 28) . ANDERS weist allerdings darauf hin, daß der Übergang einer asymptomatischen Bakteriurie in symptomatische Verlaufsformen einer Harnwegsinfektion möglich ist (1) . Interessant ist noch die Ansicht von OLBING, der es für denkbar hält, daß es sich bei Kindern mit einer in seinem Sinne asymptomatischen Bakteriurie um eine harmlose Ausdehnung der physiologischen Keimflora von der distalen Urethra an bis in die Harnblase handelt (28) . Dabei muß dann jedoch die Frage gestellt werden, inwieweit man in diesen Fällen die asymptomatische Bakteriurie noch als Ausdruck der besonderen Verlaufsform einer Infektion ansehen dürfte.
Was den Begriff der Bakteriurie selbst angeht, so ist die Anmerkung von HIRSCH wichtig, daß man nur dann von einer Bakteriurie sprechen sollte, wenn es sicher ist, daß die Bakterien tatsächlich aus der Blase oder noch höheren Abschnitten des Harntrakts stammen, und nicht etwa Verunreinigungen aus der Periurethralregion darstellen (11) ; in letzterem Fall spricht BREUNUNG von einer Kontaminationsbakteriurie (5) .
Die Bewertung der im Rahmen unserer Arbeit bei den Kindern erhobenen Bakteriuriefunde ist wegen der retrospektiven Art unserer Untersuchung, bei der etwa die für die Beurteilung wichtigen Umstände der Urinentnahme im jeweiligen Fall nicht kontrolliert bzw. generell

standardisiert werden konnten, natürlich schwierig. Aber selbst wenn eine Kontaminationsbakteriurie mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden könnte, dürften wir etwa nach den erwähnten strengen Kriterien von OLBING bei den in unserem Sinne symptomlosen Kindern noch nicht von einer asymptomatischen Bakteriurie sprechen, da uns für unsere Untersuchung keine Röntgenbefunde der Harnwege vorlagen. Allerdings haben wir Grund zu der Annahme, daß es angesichts der in den zuvor zitierten Feldstudien gefundenen, wesentlich niedrigeren Bakteriuriehäufigkeit bei Säuglingen und Kleinkindern äußerst unwahrscheinlich ist, daß es sich bei den 27,6% unserer Patienten, wo sich eine Bakteriurie fand, wir aber nach unseren Kriterien keine Harnwegsinfektion annehmen konnten, sämtlich um echte Bakteriurien handelte, seien sie nun asymptomatisch oder nicht. Man wird dann vielmehr bei einem großen Teil dieser Kinder eine Kontaminationsbakteriurie im Sinne von BREUNUNG annehmen müssen. Dazu berechtigt auch die besondere Problematik, die mit der Urinentnahme besonders bei Säuglingen verbunden ist und auf die bereits in VI. 2. 2 hingewiesen wurde. Wie dort schon erwähnt ist es gerade bei Säuglingen unter den Bedingungen des Stationsbetriebs oft nicht möglich, Mittelstrahlurin zu gewinnen; stattdessen wird der Urin meistens in den in VI. 2. 2 beschriebenen Klebebeuteln aufgefangen. Für die Urinuntersuchungen bei unserem Patientenkollektiv stand also in der Regel Beutelurin zur Verfügung. Man kann sich vorstellen, daß bei dieser Art der Uringewinnung das Kontaminationsrisiko größer als bei anderen Verfahren ist; sowohl beim Anlegen des Beutels als auch während der Uringewinnung besteht z. B. die Gefahr, daß Teile der Genital- bzw. Perigenitalregion mit der Beutelinnenseite bzw. dem Beutelinhalt in Berührung kommen. Aufgrund der schon in VI. 2. 1 erörterten Besiedlung der Periurethralregion des Säuglings und Kleinkinds mit potentiell uropathogenen Bakterien und sogar Leukocyten wäre daher eine Verunreinigung des Urins leichter möglich. Vor allem können auch Teile der bakteriellen Flora der distalen Urethra bei der Miktion herausgespült werden und sind dann im Urin enthalten, was man gerade bei den anderen Formen der Uringewinnung, wie Entnahme von Mittelstrahlurin, Katheterisierung oder Blasenpunktion, weitgehend bzw. völlig vermeidet. Es ist also durchaus vorstellbar, daß die Art der Urinentnahme durch eine im Vergleich zu anderen Methoden der Uringewinnung höhere Kontaminationsrate die hohe Frequenz an Bakteriuriefunden in unserer Untersuchung wesentlich mitverursacht hat. Somit muß man die Notwendigkeit betonen, bei der Handhabung der Klebebeutel zur Uringewinnung mit besonderer Sorgfalt

vorzugehen. Bei aller Sorgfalt aber werden sich gerade bei dieser Methode Verunreinigungen nicht völlig vermeiden lassen, die Ergebnisse einer Untersuchung von Beutelurin bedürfen also stets einer kritischen Interpretation. Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, daß RANDOLPH und GREENFIELD, die in ihrer Studie über Säuglinge und Einjährige bei 0,5% der Jungen und 4,5% der Mädchen eine asymptomatische Bakteriurie fanden, für die Uringewinnung ebenfalls Klebebeutel verwendeten, und zwar die sogenannten "Pediatric Urine Collectors" ; die Autoren betonen, daß die Kontaminationsrate bemerkenswert niedrig gewesen wäre, obwohl sie auf eine spezielle Säuberung der Genital- und Perigenitalregion verzichtet hätten (29) . Die Kontaminationshäufigkeit wird von ihnen mit 0,5% bei Jungen und 1% bei Mädchen angegeben. Allerdings muß bei einem Vergleich dieser Zahlen mit unseren Ergebnissen berücksichtigt werden, daß in Feldstudien strengere Kriterien für die Diagnose einer Bakteriurie zugrunde gelegt werden müssen als dieses in unserer Untersuchung möglich war. So sprachen etwa RANDOLPH und GREENFIELD erst bei einem dreimal aufeinanderfolgenden Keimgehalt $> 10^5$/ml Urin von einer Bakteriurie; auch bei der Diagnose einer Kontamination wurden nur Bakteriurien berücksichtigt, bei denen die Keimzahl größer als 10^5/ml Urin war. Wir hingegen waren im Rahmen dieser Arbeit auf die Ergebnisauswertung nicht standardisierter Urinuntersuchungen angewiesen, der Einsatz der verschiedenen Methoden der Urindiagnostik erfolgte nicht einheitlich; so wurden z. B. Wiederholungsuntersuchungen eher selten durchgeführt, Keimzahlbestimmungen gab es nur in wenigen Fällen. So mußte der alleinige Bakteriennachweis im Urin, sei es bei der mikroskopischen Betrachtung des Sediments oder bei einer mikrobiologischen Untersuchung, für uns ausreichen, um den Befund als pathologisch zu kennzeichnen und von einer Bakteriurie sprechen zu können. Unter dem Vorbehalt, daß hierbei dem Bakteriennachweis größtenteils eine Verunreinigung zugrunde lag, kann man unserer Ansicht nach auch bei fehlenden Keimzahlbestimmungen und Wiederholungsuntersuchungen angesichts eines einfachen qualitativen Bakteriennachweises in unserer Untersuchung zweckmäßigerweise von einer Kontaminationsbakteriurie sprechen, denn bei jeglichem Fehlen einer Verunreinigung hätte sich schließlich ein unauffälliger Urinbefund ergeben müssen.

Es gibt noch einige Faktoren, die bei der Entstehung von falsch positiven Bakteriuriefunden eine Rolle spielen, deren Bedeutung im jeweiligen Einzelfall wir aber retrospektiv nicht ermessen können. So ist es z. B. wichtig, daß der Urin möglichst bald nach der Entnahme

untersucht wird, weil sich die Bakterien im Falle einer längeren Aufbewahrung des Urins bei Zimmertemperatur rasch vermehren; besonders bei bakteriologischen Untersuchungen sollte der Urin innerhalb der ersten Stunde nach der Entnahme untersucht werden, anderenfalls muß er auf ungefähr 4°C abgekühlt werden (27) . BRÄUNUNG wiederum weist auf die Bedeutung der Urinmenge hin und meint, daß die Möglichkeit einer Kontaminationsbakteriurie bei Kindern wegen des kleinen Miktionsvolumens besonders groß sei (5) . Die Faktoren, die eine Kontaminationsbakteriurie bei Säuglingen und Kleinkindern bedingen können, sind also vielfältig. Umso wichtiger erscheint es, bei einem einmaligen Bakteriurienachweis die Untersuchung zu wiederholen, wenn möglich unter gleichzeitiger Keimzahlbestimmung; Reproduzierbarkeit des Ergebnisses (besonders mehrmalige) spricht eher für eine echte Bakteriurie (11, 27, 29) .
In unserem Fall fanden sich von den 21 Kindern mit Bakteriurie in 4 Fällen während der gesamten Luxationsbehandlung wiederholt pathologische Urinbefunde, davon in 2 Fällen sogar in allen drei Phasen der Luxationsbehandlung; es ist also nicht auszuschließen, daß bei diesen oder anderen Kindern der Gruppe mit nachgewiesener Bakteriurie, bei denen wir nach unseren Kriterien keine Harnwegsinfektion annehmen konnten, dem pathologischen Urinbefund doch eine Harnwegsinfektion, eventuell eben auch eine asymptomatische, zugrunde lag. Der genaue Anteil der echten Bakteriurien läßt sich jedenfalls gegenüber dem Anteil der Kontaminationsbakteriurien retrospektiv kaum abschätzen, zumal wie gesagt in den meisten Fällen bei einem pathologischen Urinbefund keine Wiederholungsuntersuchungen des Urins veranlaßt wurden.
Von einigen dieser Kinder mit Bakteriurie lagen uns mikrobiologische Befunde vor (s. VII. C. 2) ; es wurden hier mit E. coli, Proteus und Enterokokken zwar diejenigen Keime am häufigsten isoliert, die auch schon unter den Harnwegsinfektionserregern dominierten, was aber keineswegs gegen eine Kontaminationsbakteriurie spricht, da Verunreinigungskeime, wie schon in VII. A. 4. 2 erwähnt wurde, zum großen Teil mit den Erregern von Harnwegsinfektionen identisch sind.
Auch die von uns in manchen Fällen neben der Bakteriurie noch gefundene Leukocyturie kann, wie schon früher angedeutet, durchaus im Rahmen einer Verunreinigung des Urins durch die Periurethralregion zustande kommen, die laut OLBING bei Kindern vermehrt mit Leukocyten besetzt ist (27) .

Zusammenfassend können wir feststellen, daß ein auffällig großer

Teil der Kinder unseres Patientenkollektivs, nämlich 27,6%, wenigstens einmal während der Luxationsbehandlung einen pathologischen Urinbefund mit einer mindestens vorhandenen Bakteriurie aufwies, ohne nach unseren Kriterien an einer Harnwegsinfektion erkrankt gewesen zu sein. Auf die Notwendigkeit einer besonders sorgfältigen Urinentnahme zur Vermeidung von Verunreinigungen, besonders bei Verwendung von Klebebeuteln zur Uringewinnung, wurde hingewiesen. Der wahrscheinlich verhältnismäßig hohe Kontaminationsgrad der Urinproben darf aber nicht dazu verleiten, das pathologische Ergebnis einer Urinuntersuchung unterzubewerten, da ja andererseits auch auffällig viele unserer Patienten an einer Harnwegsinfektion erkrankten. Sehr wichtig sind daher Wiederholungsuntersuchungen des Urins, die bei einem einmal vorliegenden pathologischen Befund in Zukunft vermehrt durchgeführt werden sollten, um die Reproduzierbarkeit des Befunds zu prüfen und damit die Abgrenzung einer echten Bakteriurie von einer Kontaminationsbakteriurie zu erleichtern. Auch die große Bedeutung einer wiederholten Keimzahlbestimmung für diese Differentialdiagnose sei noch einmal betont (s. VI. 2. 1) .
Das Problem der asymptomatischen Bakteriurie wurde diskutiert, ohne daß wir genaue Angaben über die Häufigkeit dieses Phänomens in unserem Patientenkollektiv hätten machen können.
Interessant ist noch die Tatsache daß sich, bezogen auf die jeweilige Gesamtzahl der Urinentnahmen in der jeweiligen Phase der Luxationsbehandlung in Phase 2 bei 39,5% der Urinentnahmen ein pathologischer Befund ergab und damit fast doppelt so oft wie in Phase 1, wo dieses bei 22,9% der entnommenen Urinproben der Fall war. Da in Phase 2 auch die Zahl der von uns diagnostizierten Harnwegsinfektionen am größten war, sollten während der Extensionsreposition pathologische Urinbefunde mit erhöhter Aufmerksamkeit betrachtet und sorgfältig abgeklärt werden, um keine Harnwegsinfektion zu übersehen.

2. Diskussion über Resistenzlage und antibiotische Chemotherapie

2. 1

Für eine effektive antibiotische Therapie einer Harnwegsinfektion ist die Berücksichtigung des Resistogramms unerläßlich. Sollte die Situation es erfordern, daß noch vor Erhalt des Resistogramms mit einer antibiotischen Behandlung begonnen werden muß, so ist nach

dem Bekanntwerden des Antibiogramms unbedingt zu überprüfen, ob die Erreger gegenüber dem eingesetzten Antibiotikum in vitro genügend empfindlich sind; wenn das nicht der Fall ist, muß ein geeigneteres Antibiotikum für die Therapie gewählt werden. Von den zur Verfügung stehenden, oral zu verabreichenden Chemotherapeutika ist Co-Trimoxazol sowohl bei der ungezielten antibiotischen Initialtherapie wegen der hohen Trefferquote von 80% gegenüber Harnwegsinfektionserregern als auch bei der gezielten Therapie bei in vitro empfindlichen Keimen nach OLBING, der die Ergebnisse zahlreicher prospektiver klinischer Studien auswertete, das Mittel der ersten Wahl (26, 27, 28). Co-Trimoxazol, ein Kombinationspräparat bestehend aus dem Folsäureantagonisten Trimethoprim und dem Mittelzeitsulfonamid Sulfamethoxazol, zeichnet sich OLBING zufolge neben der erwähnten hohen Trefferquote noch durch gute Verträglichkeit und hohe erreichbare Konzentrationen in Blut, Gewebe und Harn aus und ist in der Praxis wirksamer als alle anderen oral zu verabfolgenden Antibiotika, zu denen etwa Ampicilline, Cephalosporine, Sulfonamide oder Nalidixinsäure gehören, die nach Auffassung des Autors Mittel der zweiten Wahl sind. In Bezug auf die Ampicilline betont der Autor die bisweilen stark wechselnde Empfindlichkeit von E. coli und Proteus und empfiehlt daher den Einsatz dieses Antibiotikums nur bei vorliegendem positiven Antibiogramm.

Betrachten wir nun die Resistenzlage der drei in unserem Patientenkollektiv insgesamt am häufigsten isolierten Bakterienspecies, wie sie in VII. C. 3 dargestellt wurde, zunächst im Hinblick auf Ampicillin und Co-Trimoxazol. Von E. coli und Proteus waren jeweils mehr Keime gegenüber Co-Trimoxazol als gegenüber Ampicillin empfindlich; bei Proteus waren 90,9% der Keime sensibel gegen Co-Trimoxazol, 72,7% gegen Ampicillin, bei E. coli reagierten 83,3% sensibel auf Co-Trimoxazol, 77,8% auf Ampicillin. Erwartungsgemäß waren die Enterokokken, also Streptokokken der Antigengruppe D, zu 100% ampicillinsensibel, während die Sensibilität gegenüber Co-Trimoxazol mit 55,6% nur mäßig war; diese Feststellung wird durch die Angabe von OLBING bestätigt, nach der die Wirksamkeit von Co-Trimoxazol bei Enterokokken zu wünschen übrig läßt (27) . Die Empfindlichkeit in vitro war also bei Proteus und E. coli gegenüber Co-Trimoxazol größer als gegenüber Ampicillin, bei den Enterokokken verhielt es sich umgekehrt.

Beim Blick auf die übrigen im Resistogramm jeweils getesteten Antibiotika ist noch die Sensibilität von 100% bei E. coli und Proteus gegenüber Nalidixinsäure bzw. bei Enterokokken und E. coli gegenüber

Nitrofurantoin erwähnenswert. Nalidixinsäure ist allerdings gegenüber Enterokokken nicht wirksam und wurde daher in den Enterokokken-Antibiogrammen auch nicht getestet. OLBING führt als weitere Nachteile der Nalidixinsäure noch eine rasche sekundäre Resistenzsteigerung und nicht ganz befriedigende Verträglichkeit auf; in Bezug auf Nitrofurantoin weist er auf relativ häufige Unverträglichkeitsreaktionen, die Nichterreichbarkeit hoher Blut- und Gewebekonzentrationen und die Kontraindikation bei niereninsuffizienten Patienten hin (27) . Bemerkenswert ist die in unserer Auswertung festgestellte relativ hohe Resistenzrate (72,7%) von Proteus gegenüber Nitrofurantoin. Bekannt ist schließlich die weitgehende Unwirksamkeit von Tetracyclinen bei Proteusinfektionen, wir fanden eine Tetracyclinresistenz bei 90,9% der Proteuskeime; mit einem Prozentsatz von 44,4% war der Anteil der tetracyclinresistenten Enterokokken relativ hoch, da im allgemeinen die Wirksamkeit von Tetracyclinen gegenüber Enterokokken als gut bezeichnet wird (17) .

Zusammenfassend sollte v. a. festgehalten werden, daß bei alleiniger Betrachtung der Empfindlichkeit in vitro die Sensibilität der drei in unserem Patientenkollektiv am häufigsten isolierten Bakterienspecies gegenüber Co-Trimoxazol lediglich bei den Enterokokken unzureichend genannt werden kann, so daß bei Enterokokkenmonoinfektionen der Einsatz eines Antibiotikums wie Ampicillin vorteilhafter sein dürfte.

2. 2

Im folgenden wird ein Überblick über die antibiotische Behandlung der Kinder unseres Patientenkollektivs gegeben und diese dann diskutiert.

Von den insgesamt 12 Kindern mit einer von uns angenommenen Harnwegsinfektion bzw. fraglichen Harnwegsinfektion wurden 8 (66,7%) antibiotisch therapiert; dabei führte man in 6 Fällen eine Monotherapie mit Ampicillin durch, in einem Fall eine solche mit Propicillin, und ein Kind wurde mit Ampicillin anbehandelt, während für die weitere Therapie Co-Trimoxazol eingesetzt wurde. Sieht man von einem Kind ab, das vorübergehend nur 2 Tage lang in der Universitätskinderklinik mit Ampicillin behandelt wurde, so beträgt der Mittelwert der Behandlungsdauer bei den 7 Patienten, die in der Orthopädischen Klinik antibiotisch therapiert wurden, 12,7 Tage. Im allgemeinen wird für eine effektive Therapie eine zehntägige

antibiotische Behandlung als ausreichend angesehen, wobei eine Verlängerung der Behandlungsdauer nicht vorteilhafter ist (25, 26) ; OLBING hält bei einer unkomplizierten Harnwegsinfektion ohne Vorliegen einer Pyelonephritis sogar eine dreitägige chemotherapeutische Behandlung für ausreichend (27, 28) . In jedem Fall sind aber Kontrolluntersuchungen des Urins zur Erfassung des Therapieerfolgs notwendig, weil bei wirkungsvoller Behandlung der Urin nach einigen Tagen steril sein muß. Bei den 7 Kindern, die in der Orthopädischen Klinik antibiotisch behandelt wurden, wurden in 6 Fällen auch während oder nach der Chemotherapie Kontrolluntersuchungen des Urins durchgeführt, allerdings blieb es hier in 5 Fällen bei einer einmaligen Kontrolle. Bei 4 dieser 6 Kinder waren die Urinbefunde der Kontrolluntersuchungen nicht mehr pathologisch, die anderen 2 Kinder wiesen trotz der Antibiotikumtherapie noch einen pathologischen Urinbefund auf, der aber nicht mehr durch weitere Untersuchungen überprüft wurde.

5 der 7 Kinder wurden bereits vor Bekanntwerden des Antibiogramms antibiotisch anbehandelt; von diesen 5 Kindern reagierten nur in 2 Fällen sämtliche jeweils isolierten Keimspecies im Antibiogramm sensibel auf das eingesetzte Antibiotikum, bei den übrigen 3 Kindern, wo das nicht der Fall war, wurde die antibiotische Therapie trotzdem nicht geändert:

So wurde bei einem Kind eine Ampicillintherapie durchgeführt, obwohl im Antibiogramm Pseudomonas aeruginosa, den man neben drei anderen, ampicillinsensiblen Species isoliert hatte, nicht auf seine Ampicillinsensibilität geprüft worden war; bei einer einmaligen mikrobiologischen Kontrolluntersuchung des Urins während der Therapie ließ sich zwar Pseudomonas aeruginosa nicht mehr nachweisen, dafür wurde aber jetzt bei pathologischem Keimgehalt des Urins ein ampicillinresistenter Proteusstamm kultiviert.

Bei dem zweiten Kind war ebenfalls eine Ampicillintherapie eingeleitet worden, in diesem Fall wurden die mikrobiologisch u. a. isolierten Keime Pseudomonas aeruginosa und Staphylokokkus aureus nicht auf Ampicillinsensibilität untersucht, mikrobiologische Kontrolluntersuchungen wurden weder während noch nach der Therapie veranlaßt.

Das dritte Kind schließlich wurde mit Propicillin anbehandelt, die mikrobiologisch isolierten Keime E. coli und Pseudomonas aeruginosa wurden im Antibiogramm nicht auf Propicillinsensibilität getestet; Propicillin, als Phenoxy-propyl-penicillin ein oral applizierbares Penicillin, ist gegen die meisten grammegativen Keime nicht wirksam,

und daher ist sein Einsatz zur Therapie von Harnwegsinfektionen, besonders auch zur ungezielten Initialbehandlung, nicht indiziert. In diesem Fall erwies sich der Urin bei einer einen Tag nach Beendigung der Propicillintherapie durchgeführten Kontrolluntersuchung nicht als steril, mikrobiologisch ließen sich erneut E. coli und Pseudomonas aeruginosa isolieren, in der Folgezeit gab es keine weitere Urinuntersuchung oder antibiotische Behandlung.
In den erwähnten anderen beiden Fällen, die ebenfalls antibiotisch anbehandelt wurden - und zwar mit Ampicillin - , erwiesen sich die isolierten Erreger im nachhinein als ampicillinsensibel; bei dem einen Kind wurde die Ampicillintherapie dann auch beibehalten, es wurden allerdings keine Kontrolluntersuchungen veranlaßt, bei dem anderen Kind wurde die Therapie nach Erhalt des Antibiogramms von Ampicillin auf Co-Trimoxazol umgestellt, obwohl die isolierten Keime E. coli und Proteus mirabilis im Resistogramm sensibel gegen beide Antibiotika waren; eine Kontrolluntersuchung gegen Ende der Therapie ergab hier einen sterilen Urin.
Die restlichen 2 der 7 Kinder wurden erst nach Bekanntwerden des Antibiogramms antibiotisch therapiert. Bei dem einen Kind behandelte man mit Ampicillin, nachdem sich die Erreger im Antibiogramm als ampicillinsensibel erwiesen hatten, eine Kontrolluntersuchung am letzten Behandlungstag ergab einen unauffälligen Urinbefund. Bei dem anderen Kind wurde neben zwei anderen Erregern noch Proteus isoliert, der im Antibiogramm ampicillinresistent reagierte; trotzdem wurde eine Ampicillintherapie durchgeführt, eine Kontrolluntersuchung nach Therapieende ergab einen sterilen Urin.
Schließlich wurde noch ein Kind (4,8%) aus der Gruppe der 21 Kinder, die einen pathologischen Urinbefund aufwiesen, aber wahrscheinlich nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankt waren, antibiotisch behandelt. In diesem Fall, wo wir eine Kontamination annahmen (s. VII. B. 1) , wurden E. coli, Enterokokken und Proteus kultiviert; da man offenbar eine Harnwegsinfektion vermutete, begann man schon vor Bekanntwerden des Antibiogramms eine antibiotische Therapie mit Penicillin V, die man auch nach Erhalt des Resistogramms nicht änderte, in dem sich die Enterokokken als penicillinresistent erwiesen und Proteus und E. coli als grammegative Keime nicht auf Penicillinsensibilität getestet wurden. Kontrolluntersuchungen des Urins gab es nicht. Hierbei gilt für Penicillin V als oral applizierbarem Penicillin das Gleiche, was früher schon über Propicillin gesagt wurde, daß nämlich für dieses Antibiotikum aufgrund des Wirkungsspektrums bei einer Harnwegsinfektion, besonders bei der ungezielten Initial-

behandlung, keine Indikationsstellung besteht.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß man die meisten Kinder (75%) unseres Patientenkollektivs, die wegen einer vermuteten Harnwegsinfektion behandelt wurden, antibiotisch anbehandelte, bevor man das Ergebnis der Resistenzbestimmungen erhielt. Inwiefern eine Anbehandlung wirklich notwendig war, läßt sich retrospektiv kaum ermessen. Angesichts der in zwei Fällen nicht als adäquat zu bezeichnenden Wahl des Antibiotikums für die ungezielte Initialtherapie ist aber der Hinweis gerechtfertigt, daß bei der ungezielten Anbehandlung ein Antibiotikum mit einer hohen Trefferquote gegen die als Harnwegsinfektionserreger in Frage kommenden Keime und guter Wirksamkeit in vivo eingesetzt werden sollte, also z. B. das schon besprochene Co-Trimoxazol. Auch muß betont werden, daß die Antibiotikumtherapie zum Teil nicht genügend nach den Ergebnissen der Resistenzbestimmungen ausgerichtet war, indem Antibiotika verwendet wurden, die entweder im Antibiogramm gegen die isolierten Keime gar nicht getestet worden waren oder gegen die bei manchen Keimen eine Resistenz bestand. Möglicherweise wurde in diesen Fällen, wo es sich jeweils um Keime aus einer Mischflora handelte, den betreffenden Bakterien manchmal keine ätiopathogenetische Bedeutung zugemessen; dann hätten aber zur Bestätigung dieses Verdachts mehr mikrobiologische Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden müssen, als es tatsächlich der Fall war. Da in 5 von insgesamt 8 in der Orthopädischen Klinik antibiotisch behandelten Fällen während oder nach der Antibiotikumbehandlung nur eine bzw. in 2 Fällen überhaupt keine Kontrolluntersuchung durchgeführt wurde, kann die Empfehlung gegeben werden, durch häufigere Kontrolluntersuchungen des Urins, v. a. mikrobiologischer Art, den Therapieerfolg effektiver als in den von uns untersuchten Fällen zu überprüfen.
Festzuhalten bleibt schließlich, daß von allen Kindern, bei denen wir eine Harnwegsinfektion bzw. fragliche Harnwegsinfektion vermuteten, insgesamt 4 (33,3%) nicht antibiotisch behandelt worden waren. Von den 21 Kindern mit mindestens einmal nachgewiesener Bakteriurie, bei der es sich wie erläutert wahrscheinlich überwiegend um eine Kontaminationsbakteriurie handelte, wurde 1 Kind (4,8%), das allerdings auch nicht völlig asymptomatisch war, antibiotisch behandelt. Da in dieser Gruppe von klinisch meistens symptomlosen Kindern wie früher erwähnt möglicherweise auch Fälle asymptomatischer Bakteriurie enthalten waren, soll noch kurz das Problem der anti-

biotischen Behandlung solcher Fälle angesprochen werden. OLBING berichtet von 3 Studien, in denen man Kinder mit asymptomatischer Bakteriurie, die nicht antibiotisch behandelt wurden, mittlerweile 5 Jahre lang beobachtete; der Autor hält aber umfangreichere und länger dauernde Studien für notwendig, um einen generellen Verzicht auf Antibiotika bei Kindern mit asymptomatischer Bakteriurie rechtfertigen zu können (27, 28) . Vorläufig hält er bei wirklich gesicherten Fällen von asymptomatischer Bakteriurie einen Verzicht auf antibiotische Therapie nur unter der Prämisse für vertretbar, daß sorgfältige regelmäßige Kontrolluntersuchungen durchgeführt werden.

IX. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit versucht die Frage zu klären, ob Harnwegsinfektionen möglicherweise bei Kindern, die der in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf üblichen Methode der Luxationsbehandlung mit Extensionsreposition und anschließender DSS-Retention unterzogen werden, gehäuft vorkommen und somit eine eventuelle Komplikation dieser Behandlungsweise darstellen.
Für unsere retrospektive Untersuchung wurden die Krankenakten sämtlicher Säuglinge und einjährigen Kleinkinder ausgewertet, die in der Zeit zwischen Anfang Oktober 1977 und Ende Juli 1980 zur Luxationsbehandlung in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf stationär aufgenommen wurden und die die einzelnen Abschnitte der Behandlung ohne Unterbrechung hintereinander durchliefen. Diesen Abschnitten entsprachen drei Phasen, in die wir die Luxationsbehandlung unterteilt hatten:

Phase 1 = Bettruhe

Phase 2 = Extensionsreposition

Phase 3 = Düsseldorfer Spreizschiene

Die Krankenakten unseres Patientenkollektivs wurden für die Fragestellung auf pathologische Urinbefunde und auffällige allgemeine klinische Symptomatik hin untersucht. Wir betrachteten die Gruppe der Säuglinge und die Gruppe der Einjährigen zunächst separat und faßten anschließend die Ergebnisse aus den beiden Gruppen zusammen. Wegen der zu geringen Zahl der Einjährigen war ein Vergleich der beiden Gruppen untereinander nicht sinnvoll.

Insgesamt konnten wir bei 13,2% unseres Patientenkollektivs mit großer Wahrscheinlichkeit das Vorliegen einer Harnwegsinfektion annehmen, bei weiteren 2,6%, wo die Diagnose nicht mit gleicher Sicherheit gestellt werden konnte, war die Erkrankung an einer Harnwegsinfektion fraglich. Somit war die Erkrankungshäufigkeit in unserem Gesamtkollektiv, verglichen mit Kollektiven einer Normalpopulation, auffallend groß. Im Hinblick auf die Verteilung der Harnwegsinfektionen auf die drei Behandlungsphasen war die Erkrankungshäufigkeit lediglich in Phase 2 (Extensionsreposition) deutlich erhöht. Unsere Ergebnisse legten also den Schluß nahe, daß während der Extensionsreposition möglicherweise für die Kinder ein erhöhtes Risiko besteht, an einer Harnwegsinfektion zu erkranken; die verhältnismäßig lange Fixierung der Patienten im Bett

unter weitgehender Bewegungseinschränkung während Phase 2 sowie eine eventuelle mechanische Beeinflussung der Urethra mit der konsekutiven Begünstigung einer aszendierenden Infektion während der Extensionsreposition wurden als hypothetische Ursachen diskutiert. Unabhängig von diesen Spekulationen konnten wir die Empfehlung geben, während der Extensionsreposition verstärkt auf Anzeichen einer Harnwegsinfektion zu achten und die als Screening gedachten Urinuntersuchungen während der Luxationsbehandlung auf diese Behandlungsphase zu konzentrieren.

Von den übrigen Kindern, die nach unseren Kriterien während der Luxationsbehandlung nicht an einer Harnwegsinfektion erkrankten und auch überwiegend klinisch symptomlos waren, wies ein auffällig grosser Teil - 27,6% des Gesamtkollektivs - trotzdem mindestens einmal einen pathologischen Urinbefund bzw. wegen des dabei stets vorhandenen Bakteriennachweises eine Bakteriurie auf. Die meisten dieser Bakteriuriefunde müßten unserer Meinung nach als Kontaminationsbakteriurie interpretiert werden; die vorliegenden Befunde reichten aber im Einzelfall nicht aus, um eine echte Bakteriurie mit Sicherheit auszuschließen, so daß möglicherweise doch noch bei einigen der hier betroffenen Kinder eine primäre, wegen der in unserem Rahmen feststellbaren klinischen Symptomlosigkeit eventuell auch eine asymptomatische Bakteriurie bestand. Im Hinblick auf den verhältnismäßig hohen Kontaminationsgrad der Urinproben wurde die Problematik der Urinentnahme bei Säuglingen und Kleinkindern diskutiert und die im Vergleich zu anderen Methoden größere Kontaminationsgefahr bei Verwendung von Klebebeuteln zur Uringewinnung besprochen. Wir betonten daher die Notwendigkeit einer kritischen Interpretation der Urinbefunde und einer vermehrten Durchführung von Wiederholungsuntersuchungen des Urins, insbesondere in Verbindung mit Keimzahlbestimmungen, um die Reproduzierbarkeit eines pathologischen Urinbefunds zu prüfen und damit die Abgrenzung einer echten Bakteriurie von einer Kontaminationsbakteriurie zu erleichtern.

Die in unseren Patientenkollektiv insgesamt am häufigsten isolierten Keimspecies, sowohl bei den wahrscheinlichen Kontaminationsbakteriurien als auch bei den Harnwegsinfektionen, entsprachen mit E. coli, Proteus und Enterokokken auch den im allgemeinen bei Harnwegsinfektionen am häufigsten anzutreffenden Erregern. Wir stellten ihre Resistenzlage in unserem Untersuchungsgut dar und diskutierten u. a. ihre Sensibilität gegenüber dem bei unseren untersuchten Patienten bevorzugt eingesetzten Ampicillin und gegenüber Co-Trimoxazol, das bei Harnwegsinfektionen entspre-

chend vieler klinischer Studien ein Mittel der ersten Wahl darstellt. Bei einem Vergleich dieser beiden Antibiotika konnten wir feststellen, daß die Wirksamkeit von Co-Trimoxazol in vitro lediglich bei den Enterokokken schlechter als die von Ampicillin war, ein Befund, der sich mit gleichlautenden Angaben in der Literatur deckt.

Schließlich diskutierten wir noch die Fälle aus unserem Patientenkollektiv, die man wegen einer vermuteten Harnwegsinfektion antibiotisch behandelt hatte. Angesichts der Tatsache, daß die meisten Kinder noch vor Bekanntwerden des Antibiogramms antibiotisch anbehandelt wurden, wiesen wir auf die Notwendigkeit hin, für die ungezielte Initialtherapie in jedem Fall nur ein Antibiotikum mit einer hohen Trefferquote gegen die als Harnwegsinfektionserreger in Betracht kommenden Keime und guter Wirksamkeit in vivo zu verwenden, wie z. B. Co-Trimoxazol. Wir betonten zudem die Erfordernis, bei der Antibiotikatherapie die Ergebnisse der Resistenzbestimmungen zu berücksichtigen und empfahlen für eine effektivere Erfolgskontrolle der Therapie häufigere Urinuntersuchungen während bzw. nach der antibiotischen Behandlung.

X. LITERATURANGABEN

1. Anders, D., Anders, I., Sitzmann, F. C. - Feldstudie zur Epidemiologie inapparenter Harnwegsinfektionen bei Mädchen im Vorschulalter. Med. Klin. 69 (1974) 1850-1859

2. Bartolomaeus, R. - Erfahrungen bei der konservativen Behandlung der Luxationshüfte. Beitr. Orthop. 18 (1971) 515-520

3. Becker, F. - Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung. Z. Orthop. 106 (1969) 173-200

4. Braun, M.-E. - Die Overhead-Extensionsbehandlung von Kindern mit sogenannter "angeborener" Hüftgelenksluxation in der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen in den Jahren 1964 bis 1971. Dissertation. Eberhard-Karls-Universität Tübingen 1974

5. Breunung, M. - Neue Methoden der mikrobiologischen Such- und Frühdiagnostik der Harnwegeinfektion beim Säugling und Kleinkind. Kinderärztl. Praxis 41 (1973) 347-353

6. Campbell, E. W. - Significance and treatment of urinary tract infections in children. Pennsylvania M. J. 58 (1955) 194

7. Edelmann, C. M. Jr., et al. - The prevalence of bacteriuria in full-term and premature newborn infants. J. Pediat. 82 (1973) 125-132

8. Englert, R. - Zur Entwicklung der Hüftluxationsbehandlung im Laufe der Medizingeschichte. Arch. f. orthopädische und Unfall-Chirurgie 49 (1957) 177-190

9. Exner, G. - Klinik und Therapie der Luxationshüfte. Dtsch. Ärzteblatt 24 (1973) 1606-1611

10. Helmholz, H. F., Milliken, F. - Bacteriology of normal infants' urine. Am. J. Dis. Child. 23 (1922) 309

11. Hirsch, H. A. - in "Die Pyelonephritis". Hrsg. H. Losse und M. Kienitz. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1966)

12. Idelberger, K. - Lehrbuch der Orthopädie. 3. Aufl. Berlin Heidelberg New York, Springer Verlag (1978)

13. Kelz, T., Nasseri, D. - Funktionelle Behandlung der Hüftluxation. Z. Orthop. 109 (1971) 625-635

14. Köllermann, M. W., Scherf, H., Schwarke, D. - Untersuchungen über die Besiedlung der periurethralen Schleimhäute mit potentiell uropathogenen Keimen (Darmbakterien) bei urologisch gesunden Probanden. Mschr. Kinderheilk. 125 (1977) 137-141

15. Krämer, J. - Funktionelle Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung. Bücherei des Orthopäden, Bd. 14, Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag (1975)

16. Krech, U. - Die Mikrobiologie der Harnwegsinfekte im Kindesalter. In "Harnwegsinfekte im Kindesalter, 2. Pädiatrisch-Kinderchirurgisches Symposium St. Gallen 1973". Zeitschr. f. Kinderchirurgie und Grenzgebiete, Bd. 13 (1973)

17. Kuschinsky, G., Lüllmann, H. - Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. 8. Aufl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1978)

18. Lenz, G. - Ergebnisse und Erfahrungen in der Behandlung der Hüftdysplasie und -luxation mit der Düsseldorfer Spreizschiene (DSS). Orthop. Praxis 16 (1980) 232-235

19. Lenz, G., Drehmann, H., Steinhaus, M. - Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extensionsreposition und Hanausekretention. Z. Orthop. 116 (1978) 709-716

20. Lenz, G., Jansen, H. - Düsseldorfer Spreizschiene Orthopädie 2000, Fa. Wilh.-Jul.-Teufel Stuttgart

21. Lenz, G., Krämer, J., Jansen, H. - Die Düsseldorfer Spreizschiene, eine neue Vorrichtung zur funktionellen Behandlung von dysplastischen Hüftgelenken aller Schweregrade. Z. Orthop. 117 (1979) 610-611

22. Leumann, E. P. - Harnwegsinfekte aus der Sicht des Kindernephrologen. In "Harnwegsinfekte im Kindesalter, 2. Pädiatrisch-Kinderchirurgisches Symposium St. Gallen 1973". Zeitschr. f. Kinderchirurgie und Grenzgebiete, Bd. 13 (1973)

23. Littlewood, J. M., Kite, P., Kite, B. A. - Incidence of neonatal urinary tract infection. Arch. Dis. Childh. 44 (1969) 617-620

24. Lüders, D. - in "Die Pyelonephritis". Hrsg. H. Losse und M. Kienitz. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1966)

25. Marget, W. - in "Lehrbuch der Kinderheilkunde". Hrsg. A. Wiskott, K. Betke, W. Künzer 4. Aufl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1977)

26. Olbing, H. - Antibiotika in der Behandlung von Harnwegsinfektionen. Wie weit ist heute eine vergleichende Bewertung möglich? Therapiewoche 27 (1977) 4510-4528

27. Olbing, H. - Harnwegsinfektionen bei Kindern und Jugendlichen. 2. Aufl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1979)

28. Olbing, H. - Risikoorientierte Klassifikation von Harnwegsinfektionen bei Kindern. In "Rezidivierende nichtobstruktive Harnwegsinfektionen bei Kindern". Hrsg. H. Olbing. Berlin Heidelberg New York, Springer Verlag (1980)

29. Randolph, M. F., Greenfield, M. - The incidence of asymptomatic bacteriuria and pyuria in infancy. J. Pediat. 65 (1964) 57-66

30. Reber, H. - Zur Diagnose des Harnweginfektes. Praxis 56 (1967) 799-815

31. Rettig, H., Eichler, J., Oest, O. - Hüftfibel 1. Aufl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1970)

32. Rohwedder, H. J. - in "Die Pyelonephritis". Hrsg. H. Losse und M. Kienitz. Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1966)

33. Scheinman, J. I. - Antibiotic treatment of asymptomatic bacteriuria.
Am. J. Dis. Child. 125 (1973) 349-352

34. Schmidt-Wolansky, R. - Luxationsperthes-Eine Komplikation nach behandelter Hüftluxation.
Beitr. Orthop. 20 (1973) 81-86

35. Schwetlick, W. - Die kindliche Luxationshüfte- Diagnose und Therapie.
2. Aufl. Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag (1976)

36. II. Symposium des Arbeitskreises Hüftdysplasie - In:
Z. Orthop. 115 (1977) 636-659

37. Tönnis, D., Kuhlmann, G. P. - Untersuchungen über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei Spreizhosenbehandlung und verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden der angeborenen Hüftdysplasie und Hüftluxation.
Z. Orthop. 106 (1969) 651-672

38. Valentin, B. - Geschichte der Orthopädie.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1960)

39. Weickert, H. - Zur Differenzierung von Femurkopfnekrose und Femurkopfaufbaustörung bei der Behandlung der Luxationshüfte.
Z. Orthop. 107 (1970) 440-444

40. Weickert, H. - Fortschritte in der Diagnostik und Behandlung der Luxationshüfte.
Paediatr. Grenzgeb. 14 (1975) 63-69

41. Wigand, W., Brinkmann, T. - Kritische Betrachtung über vergleichende Untersuchungen von Frühergebnissen behandelter Hüftluxationen nach der klassischen Methode und der sogenannten "Overhead-Methode".
Z. Orthop. 95 (1962) 26-31

42. Zapfe, E. - Reposition mit der Overhead-Extension.
In "II. Symposium des Arbeitskreises Hüftdysplasie".
Z. Orthop. 115 (1977) 636-659

43. Zapp, E. - in "Die Pyelonephritis". Hrsg. H. Losse und M. Kienitz.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag (1966)

44. Zippel, H. - Ätiologische Probleme der angeborenen Luxationshüfte unter besonderer Berücksichtigung zytogenetischer Untersuchungsbefunde.
Beitr. Orthop. 18 (1971) 485-488

LEBENSLAUF

Am 6. Februar 1958 wurde ich, Peter Redecker, in Augsburg geboren.

Von 1964 bis 1967 besuchte ich die katholische Volksschule in Hilden, um 1967 auf das Städtische Helmholtz Gymnasium zu wechseln, wo ich 1976 das Abitur bestand.

Im Wintersemester 1976/77 nahm ich ein Studium der Chemie an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Düsseldorf auf und änderte dann mein Studienfach, indem ich im Sommersemester 1977 das Studium der Humanmedizin an der Universität Düsseldorf begann.

Im Frühjahr 1979 bestand ich die Ärztliche Vorprüfung, im Frühjahr 1980 den 1. Teil der Ärztlichen Prüfung und im Frühjahr 1982 den 2. Teil der Ärztlichen Prüfung.

Derzeit absolviere ich den letzten Ausbildungsabschnitt, das Praktische Jahr, am Lehrkrankenhaus St. Antonius in Wuppertal.

FOTODRUCK J. MAINZ — Telefon: (02 41) 2 73 05
Neupforte 13, Nähe Markt, 5100 Aachen